

# DIGITAL TSUNAMI

REVOLUTIONEN SOM KAN RASERA  
ELLER RÄDDA VÄRLDEN

# DIGITAL TSUNAMI

REVOLUTIONEN SOM KAN RASERA  
ELLER RÄDDA VÄRLDEN

KATARINA GOSPIC

BONNIER FAKTA

*During times of universal deceit,  
telling the truth becomes a revolutionary act*  
George Orwell



Bonnier Fakta  
Box 3159, 103 63 stockholm  
[www.bonnierfakta.se](http://www.bonnierfakta.se)  
Ett imprint inom Bokförlaget Forum

Copyright © Katarina Gospic 2021  
Omslagsformgivning © Liljemärker  
Omslagsillustration © Oxygen, Getty Images  
Redaktion Minna Tunberger och Thomas Lundvall  
Tryck Scandbook EU, 2021  
ISBN 978-91-7887-198-8

# INNEHÅLL

Förord .....	9
Framtiden är här .....	12
Digital grundkurs .....	19
Ta makten över dina digitala spår .....	42
Storebror ser dig .....	58
Kraften i data – framtidens hälsa .....	91
Kan det digitala rädda klimatet? .....	125
Digital utbildning – vägen till framgång .....	148
Den jämställda ekonomin .....	168
Farväl valfusk! .....	177
Drömsamhället .....	182
En säkrare rättsstat .....	191
Efterord .....	197
För dig som vill vidga perspektiven .....	200
Tack .....	201

# FÖRORD

Våren 2020 förändrades livet för de flesta av oss. Plötsligt kunde vi inte resa eller träffa vänner och familj. Många av oss kunde inte ens gå till vår arbetsplats. Men samtidigt öppnades nya dörrar. Vi har fått flytta in i den digitala världen, där vi har lärt oss att ha virtuella möten med våra kollegor via tjänster som Teams eller Zoom. Dokument och presentationer delas via skärmen. Vi har påbörjat resan mot den digitala framtiden.

För mig började den här resan kanske lite tidigare än för dig och många andra. Som läkare och hjärnforskare med livslångt intresse för forskning har jag nämligen alltid varit väldigt intresserad av data. Forskning handlar nämligen om att samla in och analysera data för att på så sätt få ny kunskap. Ny teknologi har gett oss tillgång till mer data än någonsin. Genom att förstå och analysera den når vi nya insikter. Förr i tiden bedrevs dataanalys vid universiteten. I dag kan man på många sätt säga att techbolagen har tagit över forskningen genom sin insamling av data, och därför jobbar jag nu i näringslivet. Där får jag fullkomligt simma i data.

De stora techjättarna är ett bra exempel på hur överlägsna företagen är på att samla in data jämfört med akademien. Om jag som hjärnforskare genomför en beteendestudie på 200 deltagare och publicerar mina resultat i en vetenskaplig tidskrift, betraktas det som den "högsta" nivån av kunskap. Den är säker för att jag är verksam vid ett universitet och sedan har delgett mina resultat, som granskats av andra forskare, i en tidskrift. Samtidigt bedriver ett företag som Facebook extremt mycket forskning. Men de personer som forskar är inte formella forskare med universitetsanknytning och de som studeras är inte medvetna om att de deltar i studier. Företagen har heller

inget som helst intresse av att publicera sina resultat, eftersom de betraktas som affärshemligheter. De vill tvärtom hemlighålla kunskapen för att själva sko sig på den. Facebook kan genomföra exakt samma typ av beteendestudie som jag som forskare kan, och applicera samma vetenskapliga metodik. De största skillnaderna är att de kan inhämta data från miljarder (!) människor som använder deras plattformar och att de håller resultaten för sig själva.

Nyckeln i forskning handlar om mängden datapunkter och hur många människor som deltagit i studien. Därför är den typ av forskning som Facebook kan bedriva helt överlägsen en forskares. Ofta kommer de digitala företagens resultat fram genom att visselblåsare avslöjar någon skandal – information som når dig och mig via en tidningsartikel eller en dokumentär. De som delar med sig av data är de som är välvilliga och har lust.

Den här boken bygger på en blandning av olika källor. Jag har använt allt från traditionella vetenskapliga artiklar och filmklipp där prominenta forskare uttalar sig om sin egen forskning till experter som intervjuas och företag som redovisar sin egen data. En del av det jag skriver om inom medicin, infrastruktur, fastigheter och utbildning är saker som jag själv har upplevt och lärt mig genom mitt arbete. Hur vet vi vad som är sant? Det vet vi aldrig, inom naturvetenskap handlar allt om sannolikheter. Något kan vara mer eller mindre sannolikt. I den här boken berättar jag om sådant med hög sannolikhet. Men varför skriver då jag som är hjärnforskare en bok om den digitala utvecklingen? För att förstå svaret behöver man förstå att det egentligen inte är skillnad på data och data. Som hjärnforskare tog jag bilder av hjärnan med en avancerad kamera. Dessa hjärnbilder, tillsammans med beteendedata, analyserades sedan med hjälp av sofistikerade matematiska beräkningsmodeller. Mitt jobb som hjärnforskare gick helt enkelt ut på avancerad bild- och dataanalys. Detta jobbade jag med i cirka tio år inom akademien, de senaste fem åren har mitt jobb handlat om det-

samma men inom näringslivet. Jag och mitt team tillhandahåller digitala lösningar till företag som vill skydda sina tillgångar. Det kan handla om fastigheter, infrastruktur och människors hälsa. Genom att samla in olika typer av data om exempelvis fastigheter eller vägar kan vi ge företagen ett objektiva verktyg att förutse framtiden med. Vi kan säga när något är på väg att gå sönder eller när det finns sprickor som det är kostnadseffektivt att åtgärda tidigt. Då kan företagen och samhället planera sina resurser vad gäller tid, pengar och arbetskraft. Det medför att de kan arbeta på ett optimalt sätt och vi kan alla få tid och pengar över till annat. Min expertis kommer från att ha varit en del av att skapa lösningar till företag som går ut på att visa hur vi ska samla in data, hur vi ska analysera data, på vilket sätt vi omvandlar data till värdefull information och hur vi gör den lätt tillgänglig för alla.

Det är alltså i princip ingen skillnad mellan att analysera en bild av en hjärna eller en bild tagen av en väg. Men i dag är kamerorna ännu bättre, jag har mer information än någonsin och beräkningskraften i datorerna som utför analyserna är kraftfullare. En kombination som skapar magi. Det den digitala transformationen handlar om är att vi bygger in forskning i allt genom att samla in och analysera data. Därför kan en forskare skriva om digital transformation.

En ytterligare anledning för mig att skriva den här boken är att du som läsare ska förstå hur mycket data du delar med dig av till företagen, utan att du äger den. Det är till och med så att du betalar dyra pengar för att kunna dela din data, exempelvis när du köper en ny mobiltelefon eller dator. Om vi hade regler i samhället som såg till att vi ägde vår egen data, och inte minst att företag hade en skyldighet att göra datan tillgänglig för att gagna mänskligheten, skulle den information som nu finns utspridd i olika företagssilos faktiskt kunna rädda världen.

# FRAMTIDEN ÄR HÄR

I dag är din långsammaste dag i livet. Imorgon kommer utvecklingen att gå ännu lite snabbare, för att inte tala om i övermorgon. Vi sitter alla i en raket som går rakt upp mot himlen, oavsett om vi vill vara en del av den utveckling som sker eller inte. I flera år har jag stått på scen och föreläst om det digitala och att utvecklingen sker här och nu. Att vi alla måste springa på bollen för att ständigt vara aktuella. Under mina möten har jag fått höra att det jag pratat om är något för framtiden, något som ligger långt borta på företagens tidshorisont. Behöver vi verkligen träffas digitalt när vi kan ses IRL (in real life)?

Våren 2020 kunde hela världen gemensamt svara ja på den frågan. Från en dag till en annan var alla tvivel som bortblåsta. Pang sa det, och plötsligt insåg människor att det jag hade pratat om och som du kommer att få läsa om i den här boken faktiskt händer här och nu. Microsofts globala vd sa att vi har gått igenom två års digital transformation på två månader. Vi lärde alla känna olika typer av digitala mötesprogram som aldrig tidigare existerat för oss. Världen blev tvingad till nya vanor.

Denna tid kommer inte bara att bli ihågkommen för viruset i sig, utan också som tiden då digital transformation tog fart på riktigt. För att du och jag ska kunna vara med och bidra till en positiv utveckling kring det som sker behöver vi vara nyfikna och inte rädsla. Därför är det så viktigt att ha en djupare förståelse för tekniska begrepp och vad de innebär. Bara under pandemin har vi fått lära oss att tekniken blivit vår räddning. Den har gjort att vi kan fortsätta med våra arbeten trots social distansering och reseförbud. Vi behöver hålla fast vid dessa positiva tankar för att återta makten och se hur tekniken fortsatt kan hjälpa oss att råda bot på ohälsa, fattigdom och miljöproblem.

Alla har vi stenkoll på vilka knappar på mobilen man ska trycka på för att få appar att starta och för att söka på nätet. Det som gemene man har begränsad kunskap om är vad som händer i bakgrunden: vilken data som samlas in om dig och hur den informationen används för att manipulera dina känslor, tankar och beteenden. Konsekvensen är att det pågår en massövervakning och beteendemanipulation, som exempelvis att manipulera valutgångar, utan vårt explicita samtycke.

Men viktigt att komma ihåg är att samma teknologier som används för att störta demokratier, försätta folk i fattigdom och att hölja viktig information i dunkel, också kan användas positivt. Exempelvis skulle konstruktiv användning av data kunna göra att vi kan förutse cancer fyra år innan den uppstår! Vi skulle även kunna rädda planeten och eliminera fattigdom. Hot och möjligheter, med andra ord. Vi väljer vilken väg vi ska gå. Genom kunskap kan vi bemästra den digitala tsunamin som sköljer över oss för att utnyttja den positiva kraft den bär på.

Den tekniska utvecklingen som sker är exponentiell. Hur snabbt är exponentiell jämfört med linjär? Vi skulle kunna säga att det är som att jämföra en rymdraket med ett snälltåg. Rymdraketen går oändligt mycket snabbare än snälltåget.

Men vad innebär det rent konkret? Förenklat kan vi se det som att hastigheten med vilken något dubblas går jättesnabbt. En klassisk berättelse om exponentiell tillväxt är den om schackbrädets uppfinnare och härskaren. Härskaren kommer fram till uppfinnaren och säger att han vill köpa brädet och rättigheterna till spelet. Han frågar sedan vad priset är. Uppfinnaren säger att han vill ha betalt i ris enligt följande regel: på första schackrutan ska köparen lägga ett riskorn, på andra rutan två, på tredje rutan fyra, på fjärde rutan åtta riskorn och så vidare. Härskaren tycker till en början att det låter billigt tills han kommit några rutor framåt och inser att om han summerar alla riskorn på de 64 schackrutorna uppgår det till 18 triljoner riskorn! Det är 1 000 gånger mer än vad hela världens risproduktion var 2010.



Alla som läser det här stycket förstår vad som står här, trots det är det ändå inte greppbart att summan av den exponentiella tillväxten på schackbrädet uppgår till 18 triljoner.

Det talas hela tiden om att vår hjärna evolutionsmässigt är kvar på savannen. Att vi fortfarande är anpassade till livet där för 40 000 år sedan och att vi därför inte kan hantera allt nytt som har hänt. Inte konstigt då att vi inte kan ta till oss den nya tekniken. Hur ska vi hinna med? Eftersom hjärnans kapacitet är begränsad upplever vi inte att det brådskar med att ta tag i utvecklingen där vi själva befinner oss. Vi tänker att det kommer att ta lång tid innan vi får känna av några konsekvenser av vår prokrastinering. Men så är det inte. Plötsligt kommer en stor förändring och vi kan inte för något i världen förstå hur vi kunde missa det.

Går vi tillbaka till riskornen och schackbrädet så har ett bräde 64 rutor. På ruta 21 av 64 är vi uppe i en miljon riskorn och på ruta 22 två miljoner! Omgivningen rör sig snabbt men hjärnan är långsam inför utmaningar som kräver tankekraft. Därför är det så svårt att förändra våra tankar och beteenden. För att vi ska gå från att tänka som ett snälltåg till att tänka som en raket behöver vi bokstavligen få eld i baken. Det måste finnas en omständighet som gör att vi handlar nu. Pandemin blev ett raketbränsle för världen att börja använda appar som Teams och Zoom. Innan var de inte nödvändiga i samma utsträckning då vi träffade våra kollegor och kunder fysiskt. Nu när vi väl har lagt oss till med en ny vana ser vi fördelarna med det, och även om vi kan återgå till att ses fysiskt kommer vi fler gånger än förut välja bort det för att vi exempelvis inte vill lägga tid på att pendla eller för att spara på miljön.

En av mina första och coolaste VR-upplevelser – virtual reality/virtuell verklighet – var när jag fick åka in i en Salvador Dalí-tavla tillsammans med en kollega som satt på andra sidan jorden i Los Angeles. Jag var i Stockholm och skulle precis gå och lägga mig när min kollega ringde. Jag startade VR-glasögo-

nen och satte mig upp i sängen. Sedan tryckte jag på ett program som mitt företag har utvecklat som gjorde att vi kunde mötas i ett virtuellt utrymme som alltså var i en Salvador Dalí-tavla som heter "Dreams of Dalí". Turen var utformad så att vi flög igenom den, över ökensand, genom ett medeltida torn för att sedan cirkulera runt elefanter på styltor. Tittade jag upp såg jag hela stjärnhimlen breda ut sig. Det häftigaste av allt var att jag delade denna upplevelse med min kollega på andra sidan jorden. Han såg mig och det jag såg. Precis som om vi träffats i verkligheten eller IRL, in real life, som man säger. Med undantaget att vi flugit in i en tavla tillsammans.

Jag var så klart tagen. Från denna värld kunde han sedan med en knapptryckning ta mig till en strand på Hawaii och till en grönskande skogsdunge i USA. Jag hade jag aldrig upplevt något liknande och fick blodad tand. Denna upplevelse har efterföljts av andra, minst lika fascinerande. Framtiden är här!

Följande är med dagens teknik faktiskt möjligt: du kan trycka på en playknapp för att se historien spelas upp framför dina ögon likt en film. Så där som de gör i en sci-fi-rulle. Du kan inte bara spela upp det som har hänt, utan också det som kommer att hända. Hur kan vi se in i framtiden? Genom att titta på data. Det är det här sociala medier och sökmotorer redan gör. De vet skrämmande ofta vad du tänker och hur du kommer handla innan du själv tänkt tankarna. Att titta på det som kommer hända är så klart bara en simulering, men ju mer data vi har desto bättre blir vi på att gissa rätt. Är du riktigt nyfiken kan du till och med gå in i "filmen" och bli en del av den. Som att spela ett datorspel. Du skulle kunna träffa alla dina idoler, oavsett om de är levande eller döda, och interagera med dem som om det vore på riktigt. Om du någon gång har drömt om att kunna resa i tiden och bokstavligen gå in i ett "datorspel", så är det din tid nu. Det här är inte längre scener som hör hemma i framtidsfilm, det här är saker som vi kan göra i dag. För att förstå hur vi kan spela upp olika filmer, gå in i datorspel och hur



vi kan bli en del av en annan tid behöver vi förstå grundläggande tekniska begrepp. Det här kapitlet kommer att handla om just det, att ge dig byggstenarna för att förstå resten av boken.

Hittills har debatten kring digitalisering och ny teknik varit enformig. Den har allt för många gånger fastnat i skärmtidens vara eller icke vara. Det är tråkigt, då digitalisering handlar om så mycket mer än om bara mobiltelefoner och tid som tillbringas på sociala medier. Det finns alltid två sidor av samma mynt och jag tänker på digital konsumtion i termer av digitala kalorier, precis som det finns kalorier i mat. Det finns bra digitala kalorier och det finns dåliga. Förenklat kan vi se slentrianmässigt kollande av sociala medier som dåliga digitala kalorier och de innovationer som vi kommer att diskutera i denna bok som bra digitala kalorier. I matvärlden vet alla att godis är dåliga kalorier och att broccoli är bra kalorier. Bara för att det finns godis, dåliga kalorier, betyder det inte att vi inte ska äta överhuvudtaget. Det betyder att vi ska äta bra kalorier i form av grönsaker, men också att det är okej att unna sig några dåliga godiskalorier ibland. Så bör vi tänka med digital konsumtion, det är bra med teknisk utveckling som kan rädda både människor och jorden, samtidigt som vi kan få unna oss några sociala medie-kalorier ibland och med måtta.

En av de största rädslorna vi har i dag kring teknik är att den ska ta våra jobb. Det kommer ständigt rapporter om hur många jobb som kommer att vara ersatta av robotar inom ett visst antal år. Men denna rädsla är inte ny, den fanns även för 100 år sedan när olika uppfinningar kom för att ersätta både människor och djur. Tänk hur många jobb som gjordes av hästar, de jobbade inom allt från jordbruket till transportnäringen. Hur tror du kuskarna och tvätterskorna kände när det kom tåg och tvättmaskiner? Det här är normalt och en fullt förståelig rädsla. Men det har ju hitintills löst sig, eller hur? Antingen kan vi motsätta oss utvecklingen och argumentera för att det är farligt att åka tåg med att man riskerar att smälta vid så höga hastigheter som 30

kilometer i timmen (det skrevs det om i media för 100 år sedan). Eller så kan vi vara nyfikna och tänka att jag kan bli lokförare eller hemhjälp som vet hur man tvättar med en tvättmaskin. För tänk ändå, hur mycket dagens människor uppskattar att åka tåg och tvätta med tvättmaskin. Inte minst du! I dag kan du inte föreställa dig hur livet skulle vara om du behövde ta hästen till Berlin eller tvätta för hand. Alla behöver tillämpa samma typ av tank kring det som kommer, för att våra barnbarn ska vara tacksamma gentemot oss. Utan att mena något illa så behöver vi människor förstå hur långt efter våra hjärnor är i förhållande till det som händer runtomkring oss. Först när vi har gjort det kan vi aktivt börja prioritera saker som är viktiga och brådskande.

Eftersom våra hjärnor är begränsade behöver vi använda teknologin för att hjälpa oss på traven. På samma sätt som vi släppt in telefoner, bilar och tvättmaskiner i vardagen. Teknologi är det närmaste vi kommer en uppdaterad hjärna. Med hjälp av den kommer vi att kunna lösa de världsproblem vi står inför idag. Vi kommer inte att klara det själva enbart med mänsklig hjärnkraft, på samma sätt som vi inte har kunnat skapa allt vi gjort med bara muskelkraft. I dag är det många som är rädda, men vi måste vara del av den digitala transformationen för framtida generationers skull. De kommer att tacka dig för att du lät utvecklingen ske så att vi kunde bekämpa sjukdomar och klimathot. Våra barn och barnbarn kommer inte att kunna förstå hur vi klarade oss utan robotar eller artificiell intelligens, på samma vis som dagens barn inte kan föreställa sig ett liv utan mobiler och wifi. Framtida generationer kommer heller inte att kunna greppa hur vi ens kunde tänka tanken att lösa våra världsproblem med enbart en Flinta-hjärna.

I dag finns teknik som gör att du kan få medicinska provsvar på sekunden. Vill du ta del av den? Ja, då måste vi som medborgare ställa det kravet på politiker och sjukvården. I dag finns teknologi som gör att barn skulle kunna lära sig flera gånger mer än vad de gör i dag. Vill du att ditt barn ska bli smartare? Ja,

ställ då krav på skolan att de ska nyttja den typen av teknologi. Är du trött på att vara i händerna på banken för att ha råd med en bostad? Vänd dig då till nya finansiella företag som ger dig en lägre ränta.

Vill vi vara konkurrenskraftiga på den globala marknaden är det hög tid att sätta ribban för den utveckling vi vill ska ske. Livet är inte som i Gevalia-reklamen, saker trillar inte ner från himlen. Ställer vi inga krav utan tror att vi ska bli serverade med silversked är vi tillbaka där vi började. Hot och möjligheter. Bryr vi oss inte eller är fega, blir utvecklingen dyster. Därför är min uppmaning till dig att vara påläst och modig. Lär dig se de fantastiska möjligheterna den digitala transformationen har att erbjuda. Bli en del av det du vill ska ske. Har vi kunskap om teknik kan vi styra utvecklingen i den riktning vi önskar. Med detta sagt är det nu dags att dyka ner i framtiden på riktigt.

## DIGITAL GRUNDKURS

Programmering kan låta tråkigt för den som inte är insatt. Vad betyder egentligen koden på skärmen? Så tänkte jag också tills jag tvingades programmera mitt eget första forsknings-experiment. Jag satt med tutorials från nätet och började koda färgglada boxar som flög över skärmen. Inlärningskurvan var snabb, plötsligt satt jag där och kodade hur mina bilder med känslomässigt innehåll skulle presenteras på ett slumpmässigt sätt och hur jag skulle registrera försökspersonernas reaktioner. Ibland fastnade jag rejält, då gick jag hem och tänkte på problemet hela natten. När jag trodde att jag kommit fram till en lösning längtade jag till jobbdatorn för att testa om min lösning funkade. När min kod funkade var lyckan total. Mina ansträngningar att få ihop detta första experiment öppnade upp ett nytt sätt att tänka. Sakta blev jag och datorn vänner.

Du som läser denna bok kanske inte har haft samma möjlighet som jag att utforska den digitala världen. Vi börjar därför med ett antal grundbegrepp som är viktiga att känna till.

### DET DIGITALA SPRÅKET

Många av oss, inte minst du som läser det här, kanske pratar flera språk. Du kan med största sannolikhet prata svenska och engelska, kanske även ett tredje språk som du lärde dig i skolan. Har du tur pratar du till och med ett fjärde språk som dina föräldrar har lärt dig eller för att du bott utomlands. Åker du på Thailandsemester pratar du inte svenska eftersom de inte kan vårt språk, då är det bättre att använda engelska. Du anpassar dig helt enkelt efter mottagaren och väljer ett språk som denne förstår.

När det kommer till datorer så pratar de varken svenska eller engelska, de pratar i siffror. När du och jag tänker på siffror och räknar använder vi siffrorna 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 och 9. Genom att kombinera dessa kan vi skapa vilket tal som helst och vi skulle även kunna använda siffrorna till att koda bokstäver. Vi skulle kunna kalla a för 1, b för 2, c för 3 och så vidare. Så istället för att skriva ordet "backa" skulle jag kunna skicka siffrorna, 2 1 3 1 1 till dig och du skulle kunna avkoda dem till ordet "backa". När det kommer till datorer används inte siffrorna noll till nio, utan bara ettor och nollor. Anledningen till att de använder ettor och nollor handlar om hur en dator fungerar. I datorer finns en liten elektrisk del som heter transistor, som möjliggör hela datorns existens. Utan transistorer skulle datorer som vi känner dem inte finnas. Den här delen kan antingen vara på eller av, likt en traditionell lampknapp. Det får till följd att den lyser eller är släckt. Det finns inget mellanläge. När den är på och lyser kodas det som en etta och när den är av och släckt är det en nolla. Således använder datorer ettor och nollor som språk eftersom de bara har två lägen. Detta kallas för ett binärt system. Ett annat exempel på ett binärt system är morsespråket som du säkert känner till, där man använder korta och långa punkter för att kommunicera.

Om en dator ska räkna till sju ser det ut så här: 1 (är 1), 10 (är 2), 11 (är 3), 100 (är 4), 101 (är 5), 110 (är 6) och 111 (är sju). Beroende på hur många "lampknappar" som sitter på rad har datorn ett antal siffror att tillgå. I början satt åtta lampknappar på rad, vilket gjorde det möjligt att koda 255 olika siffror. Det var inte tillräckligt, så då gjorde man så att sexton lampknappar kunde tolkas till en rad. Det gav då möjligheten till 65 535 siffror, och datorn kunde alltså skapa ett mer rikt språk.

Så har utvecklingen fortsatt. Om vi skriver ordet "backa" med binära siffror så ser det ut så här: 01000010 (är B), 01000001 (är A), 01000011 (är C), 01001011 (är K) och 01000001 (är A). Tecken som ?, ! och & har sina egna siffer-

kombinationer. Det har färger också. Färgen svart kan skrivas som 00000000,00000000,00000000 och färgen vit som 11111111,11111111,11111111. Summa summarum, så har datorn sitt eget kodspråk som helt enkelt består av siffrorna ett och noll i en massa olika kombinationer. Ettor och nollor är det vi kallar för digitalt.

Ser vi till utvecklingen i världen så går allt som går att ta på, från böcker till byggnader, mot att bli ettor och nollor. På samma sätt som du kan översätta den här texten från svenska till engelska går det att översätta något som vi exempelvis skrivit på ett papper (analogt) till digitalt, det vill säga ettor och nollor som är språket som datorer pratar. Fördelen med digital information är att vi kan bearbeta den just med hjälp av datorer. I och med att beräkningskraften i datorerna blir kraftfullare för varje år, ger det oss möjligheten att börja skapa de filmer och datorspel jag nämnde lite tidigare i det här avsnittet. Om vi vill kunna nyttja datorernas fördelar behöver vi alltså kunna översätta vår omgivning – oavsett om det handlar om en handskriven text, en ritad teckning eller medicinsk information – till ettor och nollor för att kunna nyttja datorernas fördelar.

Det är som att vi har börjat att skapa en parallell värld till den "vanliga" världen, ett metaverse. Du kan tänka på metaverse som den digitala planeten. Din fysiska kropp finns kvar på jorden, men det som sker i datorns värld sker på den digitala planeten. Man kan alltså befinna sig på flera platser samtidigt. På jorden representeras du av kött och blod och på den digitala planeten är du ettor och nollor. Du som läser den här boken har redan blivit digital utan att du tänker på det. Varje gång du sitter i ett Zoom- eller Teams-möte har din avbild och din röst förvandlats till ettor och nollor som gör att de kan resa genom etern. Allt detta möjliggörs genom att du använder teknologi som exempelvis datorer och mobiltelefoner. Kanske köpte du denna bok med ett betalkort för att sedan ladda ner den? Det var också en digital process.

## DIGITALA BYGGSTENAR

Framtidens byggsten är ingen traditionell tegelsten, utan den handlar om datapunkter. Vad är en punkt? En punkt är någon form av information. När Charles Darwin åkte till Galapagos stötte han på alla möjliga lustiga djur. För varje djur han såg beskrev han noggrant hur de såg ut i termer av utseende, färg, längd och vikt. Han beskrev dessutom deras beteenden och vad de åt. All denna typ av information är data. Vi kan också kalla det datapunkter eller mätpunkter. Datapunkterna kan struktureras, vi kan säga att vi såg tio gula fåglar och fem gröna. Vi kan också lista varje fågels längd och vikt och så vidare. Allt i vår omgivning är på väg att registreras på detta sätt, människor, byggnader eller våra omgivningar. Ovanpå alla dessa siffror och klassificeringar kan vi nu också beskriva saker i fler dimensioner, exempelvis i 3D.

När jag var liten brukade vi bila ner till Kroatien. Ett av mina favoritländer att stanna i längs vägen var Österrike. Jag fascinerades nämligen oerhört av att det gick att befinna sig på så pass hög höjd att man kunde gå in i ett moln. Detta sysselsatte jag mig med under rasterna. Jag stod mitt i molnet och försökte urskilja alla de pyttesmå regndroppar som hängde i luften. Vart jag än tittade såg jag en mjölkvit molnfärg. Ibland var dimman så tät att det knappt gick att urskilja det omgivande gröna landskapet. Jag försökte att sträcka ut handen och ta tag i en bit av molnet, men det gick så klart inte.

Låt oss nu göra ett experiment tillsammans. Lyft blicken från boken och se dig omkring. Föreställ dig nu att allt du ser blir till gas, det vill säga en struktur som ett moln. Ligger du på sängen och läser, kommer du att trilla igenom den. Om du försöker sträcka dig efter din kaffekopp kommer din hand att gå igenom koppen eftersom den förvandlats till gasform. Om du behöver lämna rummet behöver du inte öppna dörren, du kan gå rakt igenom den, likt en vålnad.

I dag finns det moderna kamerateknologier som tillåter oss

att fota vår omgivning som om allt omkring oss var i gasform, ett moln. Datan som samlas in med denna typ av avancerat foto kallas för punktmoln. Med hjälp av en dator kan vi sedan skapa en bild av punktmolnet. För precis som med vanliga moln kan det vara svårt att se de enskilda vattenmolekylerna. Om vi däremot lägger ihop dem så blir de plötsligt vita och synliga. Så fungerar det även för en dator. Att visualisera ett punktmoln kallas för att rendera. Ju fler punkter vi har, desto tätare blir vårt moln och ju skarpare bild kan vi få. Med dagens moderna teknologier kan vi samla in miljontals punkter, vilket ger väldigt högupplösta bilder. Du kan tänka på det som att jämföra bilderna du tog med din allra första mobilkamera med de bilder du tar i dag.

I dag kan vi omvandla det mesta till moln, från byggnader till människokroppar. Fördelen med att fånga in vår omgivning som ett moln är att vi kan granska den från varenda vinkel på millimeternivå. Tänk att vi har tagit en molnbild av dig. Då kan vi likt ett spöke gå in i din kropp. Jag säger spöke eftersom vi kan gå genom väggar. En av mina kollegor har utvecklat en metod som gör att man som ett spöke kan "gå in" i ett vävnadsprov från en tumör. Då kan man se hur de sjuka och friska cellerna ligger placerade och vilka av kroppens celler som har blivit omprogrammerade till att hjälpa cancercellerna att smita undan från kroppens immunförsvar. När vi vet det kan vi rikta den medicinska behandlingen mot de dumma cellerna och på så vis bevara de friska cellerna. Vi kan också slänga ut högteknologiska fiskenät, även kallade neurala nät, som kan försöka hitta mönster i hur cellerna är placerade. Gör fiskenätet det, kan det hjälpa oss med att ställa en specifik diagnos och förutse prognos. Teknologin gör det omöjliga möjligt!

Att använda sig av punktmoln för att skapa bilder kan användas inom andra branscher som exempelvis infrastruktur- och byggindustrin. Hur det fungerar mer i detalj berättar jag mer om i de kommande kapitlen. Det jag vill poängtera i detta avsnitt

är att punkter är framtidens byggsten. Kan vi samla in punkter av olika sorter och skapa punktmoln, kan den informationen ge oss nya insikter. Vi kan se saker vi inte tidigare sett.

### De fiffiga tvillingarna

Inom tekniken stöter man ofta på ord som digital tvilling och visuell tvilling. Vad betyder egentligen det och vad är skillnaden? En digital tvilling är all *information* om ett rum eller en kropp. För exempelvis kroppen är den digitala tvillingen dokumentationen som innehåller information om din längd, vikt och blodstatus, liksom de bildfiler som erhållits vid exempelvis röntgen- och ultraljudsundersökningar. Pratar vi byggnader är den digitala tvillingen av en byggnad allt från planritningar och laserscanningar till dokument som beskriver var ventilation och vattenledningar är dragna. En visuell tvilling är en *bild* av dig eller fastigheten. Med de olika datapunkterna som är beskrivna ovan kan vi använda delar av den digitala tvillingen för att generera den visuella tvillingen.

Men vad är då dessa tvillingar bra för? Det finns så klart massor av olika tillämpningsområden. För det första handlar det om att samla all information om en plats för att ha något att utgå från. Att ha detaljerad information om en väg och den omgivande miljön är till exempel grunden för självkörande bilar. Har vi skapat en "datorspelsmiljö" av bilvägen från ditt hem till ditt jobb kan din framtida självkörande bil positionera sig korrekt på vägen för att kunna köra dig till jobbet. Den kommer att veta vad som är väg, vilka skyltar som finns, var räckena är, trafikljusens position och så vidare. Datorn i den självkörande bilen kommer att köra dig som om du själv skulle spela ett bildataspel. Medan datorn i bilen kör dig får den information från andra bilar var i vägpunktmolnen de befinner sig, samtidigt som trafikljusen skickar signaler om det är grönt eller rött. Kopplar vi människors mobiltelefoner till trafikmolnet kan din bil hinna stanna innan en elsparkcykel oväntat dyker

upp på bilvägen och kör in i dig. På samma sätt skulle vi kunna få information om att ett barn är på väg att springa rakt ut i gatan innan olyckan är framme.

En andra viktig tillämpning för punktmoln är det som kallas för a/b-testning. Föreställ dig att vi tog en bild av bilvägen från ditt hem i dag när du åkte till jobbet. Sedan tar vi en ny bild av vägen imorgon när du åker till jobbet. Då kan vi jämföra bilderna med varandra och upptäcka skillnader. Kanske har det blivit ett hål i vägen från den ena dagen till den andra? Då kan vi få information om det. Den informationen kan skickas till kommunen som snabbt kan komma ut och fixa hålet. Om de hunnit med det kan bilen undvika att köra i hålet nästa gång du åker på vägen. På så vis kan vi skapa säkrare vägar. Om Trafikverket markerar vilken del av vägen de underhåller under en viss dag kan den självkörande bilen välja en annan väg. På så vis kan vi planera trafikflöden och undvika stopp och köbildning. Det är bra för miljön.

Den här principen kan vi också applicera inom vården. Föreställ dig att vi samlat massor av information om din kropp. Du kan visualisera detta som en bild av dig. Tänk nu att vi tagit en bild av din kropp i dag och att vi tar en bild av dig om sex månader. Det tillåter oss att jämföra första bilden med andra bilden. Plötsligt sitter vi på en guldgruva där vi kan upptäcka små förändringar. Föreställ dig att bilden vi tog av dig är av dina kärl. På bilden vi tog vid första tillfället är kärlen fina, men på bild nummer två finns det avlagringar i ett kärl. När saker blir automatiserade behövs inga människor för att se denna skillnad, utan vi kan ställa in datorn så att den ger oss en notifikation när en förändring har skett, i syfte att dra vår uppmärksamhet till detta. Att ha dålig blodpassage genom kärlen som omger exempelvis hjärtat är farligt. Blir det helt stopp kan vi få hjärtinfarkt och i värsta fall dö. Får vi en signal om att saker inte står rätt till i tid, kan vi förhindra detta.

Detta är grunden i medicin, att kroppen är fantastisk såtill-

vida att den kan ställa saker till rätta om det upptäcks i tid. Får vi informationen på ett tidigt stadium kan vi förhindra många av våra vanligaste sjukdomar. Nu kanske du tänker att vi kan göra ovanstående redan i dag och det stämmer. Det vi däremot inte gör i dag, fastän det går, är att lägga ihop alla bilder av dig och din kropp. I dag uppsöker de flesta vård när de har symptom, vi går sällan till läkaren i förebyggande syfte. Med moderna wearables kommer information om hela din kropp att samlas in kontinuerligt för att verka förebyggande. Exempel på wearables som du kanske redan använder i dag är smarta klockor, mobiltelefoner, stegräknare, pulsband, chip som man kan spruta in i handen, smarta textilier som kan mäta rörelse, pacemaker och så vidare. En wearable är helt enkelt en sensor som du bär på kroppen som kan mäta exempelvis puls, andning och antal steg. Mer om detta berättar jag i medicinkapitlet.

Samma princip gäller för rör som finns under marken, får vi information om att de är på väg att täppas igen, har spruckit eller är felkopplade kan vi åtgärda det på ett tidigt stadium. I den digitala världen är det rör som rör, punkt som punkt.

## AI – SMARTARE ÄN MÄNNISKAN

För att hantera alla datapunkter som samlas in om kroppen, byggnader med mera behövs datorer. När vi programmerar en dator till att känna igen förändringarna i ovanstående exempel om kärllallar vi det för maskininläring. Datorn lär sig genom att vi matar den med massor av befintliga data om kärll, där vi pekar ut vad som är ett friskt respektive ett sjukt kärll. Ju fler bilder vi matar in i systemet desto större underlag har datorn för att lära sig vad som är friskt och sjukt. Efter en tid kommer datorn att lära sig detta och bli självgående. Hitintills har grunden i maskininläring handlat om att vi behöver lära datorn vad vi vill att den ska göra. Den har inte haft förmågan att själv komma på vad som är friskt eller sjuk. Med mer avancerad AI

kan datorn själv komma på vad som är friskt och sjukt innan vi lärt den. En riktig typ av intelligens.

Maskininläring är en del av det som kallas för artificiell intelligens (AI). AI syftar till att vi vill få datorer och robotar att efterlikna vår mänskliga intelligens när det gäller kognitiva funktioner. Exempel på sådan är förmågan att lära sig saker av tidigare erfarenheter, språkförståelse, problemlösning, planera en sekvens av handlingar och att kunna generalisera. Ju mer datorer lär sig, desto smartare blir de så klart. Många har länge sagt att datorer inte kommer att ha en riktig intelligens, men det börjar sakta att förändras. För inte alls länge sedan sa man att en dator inte kan ställa medicinska diagnoser eller urskilja vilken typ av fågel som ligger och guppar långt bort på sjön. Men vips så kom lösningar på dessa problem! Historiskt har vi sagt att många saker är omöjliga och sedan har de plötsligt blivit möjliga. Så kommer det att vara även med AI. Med stor sannolikhet kommer datorer att bli smarta, troligen till och med betydligt smartare än människan. Vi har alltid tagit för givet att det är vi människor som är störst, bäst och smartast. Detta kommer att förändras. Nu är tekniken fortfarande i sin linda i jämförelse med den kapacitet vi kommer att se i framtiden.

De högteknologiska fiskenäten som jag nämnde tidigare, neural nets, är en typ av AI som försöker efterlikna den mänskliga hjärnans intelligens. Där vi befinner oss just nu handlar det om att ju mer vår värld består av datapunkter desto bättre kan vi i samspel med datorerna förstå, förutse och kontrollera vår omgivning. Inom techbranschen kallas data och AI den nya tidens olja, då världens största bolag har byggt sin framgång på att kunna hantera stora datamängder med hjälp av AI. En del hävdar att Kina kommer att bli en stormakt inom området, på samma sätt som Saudiarabien har varit en stor oljenation, då bränslet för AI är datapunkter. Datapunkter kan i många fall översättas till människor. Eftersom Kina är en enpartistat med världens största befolkning har de goda förutsättningar



för maskininlärning och AI. Exempelvis görs det 50 gånger fler elektroniska betalningar i Kina än i USA. Allt den kinesiska befolkningen gör, kan myndigheterna samla in data kring. Det ger input till datorerna för att lära sig om ett stort antal människors beteenden.

## VR ÖPPNAR EN NY VÄRLD

Plötsligt hände det! Under skrivandet av den här boken var jag med om en upplevelse som jag väntat på i flera år. Det var slutet av augusti 2020 och jag pratade med en kund som var intresserad av VR, virtual reality. I vårt samtal började han från ingenstans att lista alla de argument jag använt i andra sammanhang för att förklara nyttan med VR i vardagen. Jag var i en positiv chock och blev alldeles tyst. Han jobbade på ett företag med flera enorma industribyggnader spridda över Norden. I och med corona stod de nu inför en utmaning. Det var svårt för dem att hålla koll på alla byggnader och förstå de olika enheternas vardagsproblem när det inte längre gick att resa och besöka dem. Att skicka mobilbilder var inte heller tillfredsställande. De ville kunna besöka enheterna utan att behöva resa fysiskt. Han hade insett den virtuella världens möjligheter och superkrafter som inte är möjliga IRL.

Den digitala teleportering som jag beskrev kring Salvador Dalí-tavlan har även uppenbarliga tillämpningsområden inom nöjesindustrin. Plötsligt kan jag se på film i VR, vilket verkligen ger mig känslan av att vara en fluga på väggen i den värld där filmen utspelar sig. Jag kan gå på konsert och uppleva det som om att artisten endast sjunger till mig, och om jag vill testa hur det är att stå framför tiotusentals människor på scen går det att ordna med en knapptryckning.

Social VR kallas det när man möts flera personer på samma virtuella plats. Man kan tänka på det i termer av att gå in i ett konferensrum. I programmet som mitt företag har utvecklat så

kan vi i det virtuella rummet se varandra, prata, visa PowerPoints och så vidare. Det man kan göra i ett vanligt mötesrum kan man även göra i ett socialt VR-möte. Man ser andra personer genom deras avatarer. En avatar är en digital representation av dig. Du kan enkelt skraddarsy din avatar i ett standardprogram, där du kan välja allt från huvudform till hårfärg och kläder. Det blir ganska likt. Vill du se ut exakt som dig själv så går det, men då kostar det en slant än så länge. Inom några år kommer det inte vara ett problem.

Med en knapptryckning kan vi alltså förflytta oss mellan paradistränder, konserter och industribyggnader. Fördelen med sociala VR-möten jämfört med ett Zoom-möte är att du möter en människa i 3D, inte någon som är platt på en bild. Det gör att du upplever mötet som mer på riktigt och du är dessutom i en relevant miljö för mötet. Ska ni göra en inspektion i en fabrik känns det som att ni möts i fabriken, som att ni faktiskt kan stå på fabriksgolvet tillsammans och se er omkring. Det gör att man får en gemensam förståelse för vad man tittar på genom att uppleva miljön. Precis på samma sätt som i riktiga livet så är det ju skillnad att titta på en lägenhet på Hemnet kontra att gå på själva visningen. Social VR ger dig upplevelsen av det sistnämnda fastän det sker digitalt.

Så länge du själv inte har testat ny teknik är det svårt att förstå hur man kan åka in i en tavla tillsammans med en person som befinner sig på andra sidan jordklotet. Det är lite som att försöka förmedla smaken av en mango som man precis plockat från djungeln. Visst kan vi beskriva att det smakar syrligt och sött på samma gång, men det finns det andra saker som också gör. Vissa av er läsare förstår precis vad jag eller någon annan försöker återberätta i text, medan andra inte riktigt greppar förnimmelsen, av den enkla anledningen att de själva aldrig provat. För mig öppnade VR en helt ny värld. Det är nästan som att resa IRL. Liksom i riktiga livet har resande till jordens kontinenter öppnat mina ögon. Jag har fått vara med om att



galoppera bredvid zebbor och dykt på platser som ser ut att tillhöra en värld tagen ur "Alice i underlandet". Jobbmässigt har jag gjort ett internship i Indien, gått en global hälsokurs i Tanzania och forskat i Taiwan. Erfarenheter jag inte har kunnat läsa mig till. Liknande upplevelser har jag fått i den digitala världen, inte minst i VR. Som när min kollega i USA visade en trailer som han hade filmat med skådespelaren Keanu Reeves (kanske mest känd för "Matrix"-filmerna apropå AI, VR och AR). När min kollega visade mig klippet var det faktiskt en ännu coolare upplevelse än den med Salvador Dalí-tavlan. Där stod jag mitt i filmen och det var som om Keanu spelade scenen bara för mig. På vägen ut ur rummet svepte han förbi mig, han kom så nära att det var som om han snuddade vid mig. Jag tog ett steg tillbaka och han tittade på mig som om han hade varit av kött och blod.

Många gånger när vi tänker på teknik tänker vi att det är ett sämre alternativ. Exempelvis att ett Zoom-möte inte kan ersätta ett möte IRL de gånger vi verkligen känner att vi behöver ses. Men faktum är att med den raketfart som tekniken utvecklas finns det redan i dag sammanhang där tekniken överträffar den verklighet vi är vana vid. Tro mig när jag säger att det är en helt annan upplevelse att vara i en film jämfört med att se den på tv. De mest omvälvande insikterna den digitala världen har gett mig är hur vi kan använda den i vardagen. Hur tekniken kan göra våra arbeten säkrare, eliminera arbetsrelaterade dödsfall, och inte minst hur den kan göra oss friskare och smartare. Allt det som resten av boken kommer att handla om!

Tänk på teknik i termer av ovan nämnda mango. Vill du spetsa till det kan du tänka att mangon är plockad på en annan planet. När du presenteras för en mango kanske du känner dig rädd. Vågar du stoppa något i munnen som kommer från en annan planet? Kan det verkligen vara säkert? Tänk sedan att du vågar och den visar sig smaka godare än något annat du någonsin ätit. Vilken tur att du provade! På samma sätt som vi

lär barn att smaka på mat behöver vi själva smaka på tekniken! Med kunskap och förståelse kommer också tillit. Därför vill jag att du ska läsa den här boken, så att du ska känna dig trygg med det som händer och vilja vara med och påverka så att tekniken används på ett bra sätt.

## AR GER SUPERKRAFTER

Visste du att du sannolikt redan använder förhöjd verklighet, AR (augmented reality), i vardagen? Har du någonsin provat kaninöronen i Instagramappen eller testat om Ikea-soffan platsar i vardagsrummet med hjälp av deras app? Ja, då har du använt AR i allra högsta grad. För några år sedan såg jag ett klipp på Youtube som bara inte kunde vara möjligt. I klippet har man filmat en fullsatt gympasal med barn. De sitter och väntar på något, vad är oklart. Plötsligt dyker en stor val upp ur golvet för att sedan slå buken hårt mot ytan så att vattnet yr. Det ser ut som att blåvalen är i gympasalen och att det som skvätter är vatten. Men så är det naturligtvis inte. Hela showen är skapad med ljus, allt är en illusion. Trots det känns det inte mindre verkligt för det. Liknande, mindre spektakulära, klipp finns på allt från isbjörnar till lejon som springer runt i gallerior. Förhöjd verklighet innebär att vi tittar på omgivningen som den är, medan saker läggs till. Utöver sällsynta djur kan vi addera information till det vi tittar på. En kirurg som står och opererar kan få information om en speciell struktur eller råd kring hur hon ska fortsätta om hon stöter på komplikationer. En stadsplanerare kan titta ut över en grusgrop och se det färdiga resultatet visualiserat framför sig. Både VR och AR ger oss superkrafter som aldrig förr och gör det omöjliga möjligt. Endast fantasin begränsar.

## Metaverse – ett nytt universum

Universum är oändligt, menar forskarna. Men vet du att det finns ett nytt universum som precis har sett gryningen och håller på att expandera till något gigantiskt? Något som håller på att bli större än vi någonsin har kunnat drömma om, och som vi människor har skapat själva i "gamla universum"? De nya teknikerna som har tagit fart har skapat ett nytt universum, parallellt till den värld vi är vana vid. Det kallas för metaverse. Egentligen har metaverse funnits så länge vi har spelat dataspel. Ett dataspel är en parallell värld till vår vanliga och kanske har du barn där hemma som sitter med ett headset och träffar vänner från hela världen. De lever redan i metaverse.

Nu kanske du tänker att du inte spelar dataspel och därför kommer detta inte att påverka dig. Men redan nu har du säkert deltagit i både Zoom- och Teams-möten. Det betyder att du har börjat leva ett liv i metaverse som också kallas det spatiala/rumsliga internet. Det här är att befinna sig i en lightversion av metaverse. Med VR och framför allt AR kommer metaverse att anta helt nya dimensioner. I den moderna världen kommer du att sätta på dig ett par AR-glasögon och i dessa kommer du att kunna se din kalender, musikspelare och väderapp svävandes i luften. Du kommer att få information om hur din dag ser ut och vad du bör klä på dig. När du går in i badrummet för att borsta tänderna kommer ett litet tidtagarur att dyka upp framför dig, för att ge dig information om du borstat tänderna tillräckligt länge, och du kommer också påminnas om att ta dina mediciner.

Då du går ut på gatan kommer det att poppa upp pilar på vägen, skräddarsydda för dig, som visar vägen till den adress som står angiven på dagens första kalenderpunkt. I glasögonen kan det poppa upp att det har skett en olycka längre fram. Du rekommenderas då att ta en annan väg för att hinna i tid. Om någon ringer dig kommer hon att poppa upp framför dig och det är som om du skulle möta henne på gatan. Vid lunchtid kommer AR-glasögonen att ge dig info om de mest hälsosamma

alternativen på lunchkaféet som du just satt dig på. Och om en rätt innehåller ett livsmedel du är allergisk mot kommer det att blinka rött.

Metaverse kommer att bli vårt nya normala. Det kommer till och med vara bättre än vad vi ens har kunnat föreställa oss i vår vildaste fantasi. Tänk bara om du är hemma och har tråkigt, då kan du trycka på en knapp som gör att du upplever att du är på Colosseum i Rom, du kan interagera med gladiatorer och titta på de skådespel som pågår på arenan. Det är som att bokstavligen kliva in i en film. Inte nog med att det är en fantastisk upplevelse, den är dessutom miljövänlig och ger dig möjlighet att besöka platser i nu-, då- och framtid som annars skulle vara omöjligt.

## IOT:S KOPPLAR UPP DIN VARDAG

Under skrivandet av den här boken ifrågasatte min redaktör om det verkligen finns tandborstar som är uppkopplade till internet. Svaret är ja, och inte bara det. Det finns till och med uppkopplade underkläder och tandtråd! Tandborstarna kan berätta för dig hur bra du borstat tänderna, vilka ytor du missat och om ett problem är på uppsegling. Utvecklingen i världen går mot att allt ska var uppkopplat. Till och med de tokigaste sakerna. Man uppskattar att det år 2025 kommer att finnas 21 miljarder prylar i världen som är uppkopplade mot internet. I framtiden kommer underkläderna sannolikt att kunna tala om när du har ägglossning, om du har svampinfektion och om du bör äta mer grönsaker eller dricka mer tranbärsjuice. Allt som vi och omgivningen utsöndrar och utstrålar kommer att kunna mätas i goda syften, men också hackas, vilket alltid kommer att vara faran med ny teknologi. I byggnader mäter sensorerna fukt och ventilation och ditt smarta kylskåp har koll på om mjölken är slut.

Alla sensorer som tillverkas i dag går att koppla upp mot

nätet och kallas för IoT:s (Internet of Things). Begreppet innefattar allt från smarta tandborstar och hemlarmsystem till robotdamsugare och babymonitorer. För att det ska fungera behövs en bra uppkoppling, ett bra internet. Därför är teknikvärlden så entusiastisk över femte generationens internet, 5G. Det har en överlägsen kapacitet jämfört med det internet de flesta av oss använder i dag, 4G. 5G är i storleksordningen tio till hundra gånger snabbare än 4G, vilket möjliggör att vi kan skicka stora mängder data från alla IoT:s på ett snabbt sätt. Bra och snabb uppkoppling är en grundförutsättning för att vi med hjälp av teknik ska kunna lösa cancertgåtor och leva miljövänligt.

## DATAFUSION – DIN SPÅKULA

Om du ska lägga ett enda digitalt ord på minnet så är det datafusion. Ordet kanske inte låter så spännande i sig men innebörden är desto mer hisnande. Datafusion är en metod som kan ge oss alla möjligheter i framtiden att leva friskare och mer hållbart. Det denna nyckelmetod gör är att lägga ihop massor av datapunkter. I den analoga världen har vi länge förlitat oss på vad vi kan se. Inom medicinen har det handlat om att leta efter exempelvis cancer i röntgenbilder och inom byggbranschen har man letat efter synliga skador. Inom bankvärlden har en banktjänsteman tittat på siffrorna kring dina inkomster och utgifter för att avgöra om du är kreditvärdig eller ej. När vi har massor av sensorer utplacerade i vår omgivning innebär det att vi samlar in en stor mängd datapunkter. Läger vi ihop alla dessa olika datapunkter kan vi se saker som inte tidigare varit möjligt. Att lägga ihop massor av datapunkter kallas för datafusion.

Låt mig ge ett konkret exempel på hur metoden används i dag. Föreställ dig att du vill flytta och fyller i en låneansökan på internetbankens hemsida. På åtta sekunder poppar ett fönster

upp med ett meddelande att du får låna betydligt mindre pengar än den summa du ansökt om trots att du har fast jobb och god ekonomi. Du kliar dig i huvudet och kan inte förstå varför.

Visste du att det i dag finns låneappar som kan ta hänsyn till 5 000 datapunkter om dig på åtta sekunder? Det ska jämföras med en vanlig bank som i storleksordningen kollar på tio olika saker. Utöver det uppenbara som inkomst, övriga skulder med mera, tittar appen på hur självständigt, snabbt och säkert lånsökaren fyller i appens frågeformulär, liksom hur bra användaren är på att ha bra batterinivå på mobilen. Med information från massor med människor har man med datafusion kommit fram till att en person som ofta har låg batterinivå på mobilen är en större risk för banken när det gäller att betala tillbaka ett lån. I praktiken betyder det att om du ofta har ett dåligt laddat mobilbatteri kan det ge utslag på en låneansökan. Två saker som inte alls verkar hänga ihop för den mänskliga hjärnan – din kreditvärdighet och energinivån på ditt mobilbatteri – kan göra det i den digitala världen. Med datorernas beräkningskraft kan vi bättre förutse vem som är en god låntagare än vad en människa är kapabel till. Tekniken används redan i dag i exempelvis Kina.

Samma metod kan användas för att förutse vem som kommer att drabbas av cancer eller för att förutse en epidemi innan det blir en pandemi. Hur fungerar då det? Föreställ dig att alla data från patienter som uppsöker ett sjukhus analyseras av datorer. Då skulle datorerna kunna upptäcka avvikelser. Om det exempelvis plötsligt kommer in väldigt många patienter med svåra luftvägssymptom på en specifik plats kan datorerna göra oss uppmärksamma på detta. Vi skulle då kunna spåra bakåt och se att dessa symptom inte överensstämmer med en vanlig influensa och att lungröntgenbilder visar ett avvikande mönster. Med denna information kan vi bli varse att något nytt är på gång och vidta åtgärder tidigt. Är alla sjukhus uppkopplade med varandra kan vi även få en bild av utbredningen.

När vi har en tydlig bild av symptomen kan övervaknings-

kameror som mäter temperatur, syresättning och svettning etcetera scanna stora massor av människor på offentliga platser. Fastnar man i denna typ av screening kan vi följa smittspridning i realtid och be de personerna att testa sig för att se om de verkligen har insjuknat i den nya sjukdomen. Vi kan till och med börja se sjukdom innan personerna själva är medvetna om den. Har vi denna typ av utrustning på flygplatser, tågstationer och färjeterminaler kan vi förhindra pandemier. Tekniken har plötsligt gett oss möjligheten att se det vi själva inte kan se med blotta ögat. Tänk om vi haft denna teknologi implementerad, då hade covid-19 varit lika okänt för västvärlden som MERS. Så för att kunna förekomma hellre än att förekommas måste beslutsfattare vara à jour med ny teknologi.

### DEN DIGITALA SEGREGATIONEN

Vi har redan nu börjat nörda ner oss i olika begrepp inom tekniken. Vissa tycker att det är spännande medan andra känner sig överösta med information. Men när varenda liten sak omkring oss och inuti oss går mot att bli punkter blir förståelsen kring digitalisering livsviktig. Att skaffa sig en digital kompetens kommer därför att vara avgörande för att vi ska kunna leva ett normalt liv.

För över tio år sedan besökte jag Tokyo. Under min vistelse där fick jag möjligheten att besöka ett japanskt lyxhem. Utmaningarna började redan när vi skulle ta oss in genom dörren. Jag och min vän hade problem att låsa upp den, då det var många knappar som skulle tryckas på, och det faktum att robotrösten var på japanska försvårade situationen avsevärt. När jag skulle uppsöka badrummet kunde jag inte tända lamporna. Det fanns miljoner knappar och till slut hittade jag den som tände den lampa jag önskade. Jag gick på toaletten och möttes av 50 möjliga spolknappar. Alla med små japanska bokstäver som jag inte kunde tyda. Jag valde till slut en av dem och det blev en

duch i rumpan ackompanjerad av diskomusik och blinkande lampor i regnbågsfärger. Så fortsatte resan genom huset. Den enklaste uppgift var värdig en astrofysiker.

Oavsett om vi ska ringa ett samtal, köra en bil eller göra en banktransaktion behöver vi veta vilka knappar vi ska trycka på för att inte bli så förvirrade som jag blev under min Tokyo-vistelse. Den tekniska utvecklingen sker så klart inom alla vardagsbestyr och yrkeskategorier, vilket innebär att även de uppgifter och jobb som tidigare varit väldigt lågkvalificerade kommer att kräva en digital kompetens. Saknar vi denna kunskap uppstår en digital segregation, där det finns människor som är med i samhället och de som kommer att stå helt utanför. Därför är det så viktigt att omfamna utvecklingen inom alla samhällets skikt och nivåer: vi måste säkerställa att alla är med och får ta del av det värde som skapas i denna nya tidsålder!

Under nedstängningen av samhället i många länder under coronapandemin har det blivit väldigt tydligt att tillgång till uppkoppling och datorer borde vara en mänsklig rättighet. De familjer som inte haft tillgång till uppkoppling och där varje medlem inte haft tillgång till varsin dator/telefon har hamnat efter. Har man tre barn i olika åldrar och en dator kan inte alla barnen få ta del av digital hemundervisning samtidigt. I dessa familjer har de behövt samsas, vilket har gjort att många barn har missat lärarledda lektionstimmar. De som inte haft någon uppkoppling överhuvudtaget har inte fått vara med alls. Utbildning är en väg ur fattigdom och på samma vis som det står i barnkonventionen att barn har rätt att gå i skolan, borde det följas av en tillgång till datorer och uppkoppling i den moderna världen. I Sverige ska alla skolbarn ha tillgång till dator enligt den uppdaterade läroplanen från 2018. Dock är variationerna stora, liksom hur tekniken nyttjas. När corona slog till berättade vd:n för Microsoft i Sverige, Helene Barnekow, att de erbjöd gratis support till skolor/lärare för att de skulle lära sig använda Teams. På två veckor ställde gymnasielärare om helt till digital

undervisning. Vissa som deltog hade knappt använt en dator till annat än att skriva och surfa. Många hade heller aldrig hållit i en digital lektion eller undervisat på distans. Här gick den digitala transformationen undan och i dag är de varma i kläderna.

## TRANSFORMATIONEN TAR DIG FRAMÅT

Ett ytterligare begrepp att känna till är transformation. Låt mig ta ett exempel från naturen för att beskriva detta: Innan en fjäril är färdigutvecklad går den igenom olika stadier. Ett av de första stadierna är att vara en larv. Som bekant kan den krypa. Många gånger när vi tänker på förändring, inte minst inom arbetslivet, tänker vi på det vi har. Är vi en larv och funderar över hur vi kan bli bättre, tänker vi att larven ska krypa snabbare. Vi ska bli den snabbaste larven på jorden.

Transformation innebär att vi går från att vara larv till att bli en fjäril. En fjäril kan som bekant flyga. Om vi inte känner till att fjärilar finns och vet vad flyga innebär, är det så klart svårt att tänka den tanken. I mitt dagliga arbete träffar jag folk som bildligt talat inte vet att det finns fjärilar och vad ordet flyga innebär. Det är just därför vi alltid behöver vara nyfikna, för att snappa upp det nya som finns i vår omgivning. Tänk om det utlystes en distanstävling som handlar om att man ska förflytta sig så snabbt som möjligt mellan A och B, och att målet ligger högt uppe på en kulle. Vem tror du vinner – larven eller fjärilen? Föreställ dig också vilka olika ligor man spelar i, om ett lag är larver som inte känner till fjärilar och det andra laget är just fjärilar.

Att tänka nytt är svårt, men just därför behöver vi lyssna och lära oss av dem som kan. Ett stort företag har just kommit ut med en slogan som jag gillar: "Istället för att veta allt, lär dig allt!" Det är den strategin alla behöver. För en tid sedan föreläste jag för en grupp UX-designers. UX står för user experience (användarupplevelse) och handlar om att designa upplevelsen

av en tjänst. Till exempel är Apple kända för sitt UX som är enkelt och intuitivt. En av dem berättade att hon hade gjort ett omfattande arbete för en av våra största kvällstidningar. Det gick ut på att användandet av deras hemsida skulle vara sömlöst mellan olika digitala enheter. Oavsett om du använde en mobil, padda eller dator skulle upplevelsen vara felfri. För att illustrera hur det hela skulle se ut gjorde hon en mock-up, det vill säga ett slags digital skiss. Hon visade upp den för högsta chefen som tyckte att den såg kanon ut. Det var bara det att han trodde att det var slutleveransen av tjänsten och han förstod inte att det bara var ett skal av det som skulle byggas. Han kunde heller inte förstå att något som han kunde testa här och nu, och som fungerade, kunde ta sex månader att bygga upp. Ännu mindre var han sugen att betala för sex månaders arbete. Detta är ett klassiskt exempel på digital inkompetens. Man vill ha en viss digital tjänst och funktion, men förstår inte arbetet bakom för att åstadkomma det resultat som önskas. Om man inte förstår vad som krävs eller vad som behöver göras kommer man heller inte att budgetera för det. Läger man inte in pengar, blir det ingen utveckling och framför allt ingen transformation. Det gör att människor och företag spelar i olika ligor. Larver mot fjärilar. Vilket lag vill du vara med i?

Att bygga en nyhetssida som ligger i framkant kanske inte är så viktigt för vår överlevnad. Men om det gäller att driva den medicinska utvecklingen kan det handla om att vi satsar på och investerar i att hitta nya metoder och behandlingar av cancer. Då blir det helt plötsligt solklart att vi alla vill vara med i laget som ligger i framkant. Om du inte känner till fjärilar och begreppet flyga är det en vänlig uppmaning att besöka ett fjärilshus och fascineras. Om du lär dig att flyga kommer det att ta dig mot nya höjder.

## DU ÄR INTE SÅ BRA SOM DU TROR

Vi ser gemene man stirra ner i mobilen dagarna i ända. Därför är det lätt att tro att befolkningen har en hög digital kompetens. Men faktum är att vi inte är så bra som vi tror. Jag baserar denna mening på alla de hundratals möten som jag har haft med människor från olika branscher och på olika nivåer, samt på det som jag har fått berättat för mig av branschfolk. För en tid sedan träffade jag en person på en högt uppsatt position på en av världens största mobiltillverkare. Han uttryckte sin frustration genom att säga: "I dag finns teknologin att flyga en jumbojet med mobilen, men fortfarande använder majoriteten mobilen till att ringa och sms:a." En undersökning från Storbritannien visade att det kanske är värre än så, i undersökningen använde majoriteten av respondenterna sina mobiler till sms och email. Intressant nog kom ringa samtal på elfte plats. På platserna däremellan använde människor mobilen till surf, sociala medier och Youtube.

Vi konsumerar således många dåliga digitala kalorier. I likhet med dåliga matkalorier är dåliga digitala kalorier inte speciellt nyttiga, som till exempel att fastna på sociala medier i en timme fast vår intention var att se vad klockan var. Näringsrika digitala kalorier är att bedriva kvalitativt arbete som att skriva en skoluppsats eller kvartalsrapport.

Den digitala kompetensen handlar emellertid inte bara om att vi konsumerar dåliga kalorier, den handlar också om att vi inte har lärt oss tillräckligt mycket om teknik. Det märker jag när människor ska ladda ner en ny app eller logga in på en ny sida som de inte tidigare har besökt. Eller som en sådan enkel sak som att dela internet med någon annan eller Air-droppa bilder och filmer telefoner emellan. Ni unga som läser det här förstår säkert inte vad jag pratar om nu, för det är självklart för er, men det är många vuxna som inte hänger med.

Det föreligger en paradox: trots att vi lägger mycket tid på det digitala råder ändå en digital inkompetens för att vi inte

har utvecklats med det medium vi befinner oss i. Det ses som en specialkunskap och inte något som behöver behärskas av alla. När den digitala kompetensen är låg förstår vi inte hur vi behöver transformera våra arbetsuppgifter, tjänster och företag. Våldigt snart kommer det inte att räcka med att vi vet hur man använder de mest basala funktionerna på en smartphone, vi behöver kunna mer om vi vill ha ett kvalificerat jobb, ett framgångsrikt företag och ett välmående samhälle. Här kommer det väl till pass att introducera två nya begrepp som digital native och app native. Digital native innebär att vi förstår teknik både på ytan och djupet. App native innebär att vi förstår hur man använder en specifik app, exempelvis Tiktok, men är totalt ovetandes om det som sker bakom applikationen. Digital medvetenhet handlar om att förflytta oss från app native till digital native.

Kraften i den digitala tsunami som sveper över samhället är enorm. Vi är nu i ett skede där vi kan välja att styra vågen i en negativ eller positiv riktning. Är vi inte tillräckligt uppmärksamma kommer negativa konsekvenser att hamna i våra knän. Nästa kapitel handlar om just det. Att en del av den teknologi som omger oss i dag utgör ett hot mot demokrati och vår integritet. Gör vi inte något åt detta nu kommer det att bli svårt att göra om och göra rätt i framtiden.

# TA MAKTEN ÖVER DINA DIGITALA SPÅR

En gång för länge sedan, före smartphones och internet, kunde du gå ner till kiosken för att köpa en vuxentidning eller till apoteket för att köpa en hemorrojdsalva kontant, utan att någon visste om det bortsett från personen som stod i kassan. I dag är det mer skämmigt att handla porr och hemorrojdsalvor eftersom köpen sker digitalt. Betalar du med kort registreras det att Hans Anderson har köpt en hemorrojdsalva för 79,50 kronor på Scheeleapoteket onsdagen den 22 september klockan 15.17. När du senare på kvällen surfar på din mobil för att visa en rolig bild för din Tinder-dejt poppar plötsligt massor med reklam för hemorrojdsalvor upp. Pinsamt värre.

Det här kapitlet handlar om all information vi omedvetet lämnar ifrån oss och hur denna utnyttjas av stora företag för att påverka vårt beteende utan att vi märker det. Ibland kan nyttjandet av informationen vara oskyldig, som när reklam du faktiskt vill se poppar upp. Du kan dessutom uppleva att de riktade annonserna är till stor hjälp för att du då inte behöver börja från noll i ditt sökande. Tyvärr är inte allt nyttjande av personlig information om dig och mig lika oskyldigt. Därför behöver vi vara medvetna om vilken typ av information vi lämnar ifrån oss, hur den kan användas och på vilket sätt avsändarna vill styra våra beteenden. Vi behöver bli medvetna om deras intentioner.

## DIGITALA SMULOR

När mer och mer blir digitalt innebär det att vi lämnar digitala spår efter oss. Jag tänker på det som digitala smulor likt dem

som ramlar ner på golvet när du äter en knäckemacka. Tidigare fanns inte dessa spår och vi hade en högre grad av integritet. Självklart skrevs det ner på ett kvitto, men det gick inte att länka köpet till just dig och din kontanta betalning. Även om vissa saker har länkats till vår person, har företagen inte kunnat använda den informationen i någon större skala. Att gå igenom pappersregister är ett mödosamt jobb. Det tekniken har hjälpt till med är att förstärka det vi kan göra. Plötsligt är det inte omöjligt att gå igenom miljontals individers inköp det senaste året. Jag skrev tidigare att allt går mot att bli datapunkter, det gäller inte bara fysiska ting som kroppar och byggnader. Det gäller även våra beteenden som exempelvis vad vi handlar och hur vi förflyttar oss fysiskt. När våra känslor, tankar och beteenden blir till datapunkter blir det extra viktigt att förstå hur denna information hanteras. Vad det är som vi vill tillåta och inte, samt vad är det vi ger medgivande till fast vi kanske egentligen inte vill?

## DU ÄR PRODUKTEN

En digital värld kan generera både bra och dåliga saker. Har vi koll på detta – inte minst beslutsfattare – kan vi skapa lagar och regler som förhindrar ett dåligt och skadligt användande av data. Redan i dag används data på mindre ädla sätt utan att den stora massan verkar ha så stor koll på det. För några år sedan uppdagades att ett analysföretag vid namn Cambridge Analytica nyttjade stora mängder Facebook-data för att kartlägga användarnas beteenden och skapa olika personlighetstyper. På Facebook erbjöd man användarna att göra ett klassiskt personlighetstest som skulle ge användaren deras OCEAN-poäng (Openness, Conscientiousness, Extroversion, Agreeableness, Neuroticism). Miljoner personer valde att utföra testet ovetandes om vad deras data skulle komma att användas till. På samma sätt kanske du och jag har svarat på ett Facebook-test som



en kul grej, utan att fundera mer över det. Svaren på personlighetstestet kunde Cambridge Analytica sedan matcha mot deltagarnas Facebook-profiler, som socioekonomisk status, utbildning, varifrån de kom, var de bodde, om de var singlar, hade barn, var de åt, hur mycket de tittade på tv, om de rörde på sig och så vidare. Med miljoner inkomna svar på testet blev det en riktig guldgruva för analytikerna. Utifrån denna typ av data kunde de räkna ut vilka som röstade, vilka de röstade på och viktigast av allt, vilka som var osäkra på vilka de skulle rösta på. Att känna till det sistnämnda gavs möjligheten att skräddarsy kampanjmaterial för att få de osäkra att rösta på en viss kandidat eller att inte rösta alls. På så sätt kunde de manipulera valutgången i flera val.

Enligt visseblåsare som Christopher Wylie och Brittany Kaiser gjorde man en "förstudie", det vill säga en första manipulering, på valet i Trinidad och Tobago för att se att deras metoder att påverka väljare i sociala medier fungerade. Därefter applicerade man samma metodologi på det amerikanska valet som slutade med att Donald Trump blev vald till president. Man upprepade det framgångsrika sättet att kampanja med ja-sidan för Brexit. Och det blev också den sidan som stod som segrare. Det är anmärkningsvärt att ingen har behövt ta ansvar för detta. Det är också viktigt att förstå att i exemplet med valet i USA var valutgången i vissa delstater jämn, så det krävdes bara att en relativt liten andel människor manipulerades för att påverka hela valet.

Man kan likna ovanstående sätt att kampanja med doping. Inom idrott tillåts ingen doping då det anses vara fusk. Alla ska tävla på samma villkor. Dopar man sig som idrottare blir man avstängd, får böter och fräntas sina medaljer och rekord. Idrottare kan till och med riskera fängelsestraff. Att dopa en valkampanj leder ännu inte till någon av nämnda konsekvenser. Det kan ju tyckas konstigt att fusk i exempelvis fotboll är ett grövre brott än att vinna ett val som ger segraren makt.

Nu kanske du tänker att du själv är utom fara eftersom du aldrig har svarat på ett personlighetstest på Facebook. Tro det eller ej, så spelar det ingen roll. För om man matchar den information du har lagt upp med en annan person som lagt upp samma typ av information som du, kan man med stor precision gissa vilket resultat du skulle få på ett personlighetstest. Uttrycket "du är som du umgås" kan i den digitala världen översättas till att "du är som andra med liknande profil är". På så vis lär Facebook känna dig på omvägar genom att lära känna personer som har liknande profiler och beteenden som du. Det ger dem möjlighet att manipulera dig. Kraften ligger i antalet användare. Om miljoner människor svarar på ett test har man mycket data att jämföra mot just din Facebook-profil för att klura ut vem du är.

All manipulering handlar emellertid inte om att du ska rösta på ett visst sätt i politiska val. De allra flesta manipuleringar är till för att få dig att klicka på annonser och köpa det som annonserna erbjuder. *En enkel regel är att om du inte betalar för en tjänst är det du som är produkten!* I många fall på nätet handlar det om att det är din data som är produkten. Varje sak du klickar på och skriver är mätpunkter över hur du tänker, känner och betar dig.

Den personliga data som du delar med dig av på sociala medier analyseras från olika vinklar. En intressant vinkel är att förstå hur du mår, det vill säga vilket känsloläge är du i. För att ta reda på det tittar man på hur du interagerar med det material som visas på din skärm: vad du gillar, vad du kommenterar, vilka ord du använder när du kommenterar samt vilka känslouttryck (emojis) du använder. Det gäller även när du chattar med olika människor. Vilka personer kontakter du ofta, hur mycket och länge interagerar ni? Hur är tonen i konversationen? När du filmar ansikten kan de analyseras i termer av ansiktsmimik och hur din röst låter. Fundera över hur mycket data som samlas in av ett enda företag som Facebook. Facebook äger Facebook,

Instagram, Messenger och Whatsapp. Man har uppskattat att 2,2 miljarder människor använder någon av apparna på *daglig* basis och att 2,8 miljarder människor använder dem på månadsbasis. Facebook samlar alltså in data från mer än en tredjedel av världens befolkning. Google uppger att de hade 1,5 miljarder användare förra året och att var femte person på jorden har ett gmail-konto (e-post). Ett bolag som Amazon har 310 miljoner kunder.

Den hittills största skandalen är att ovanstående övervakning och manipulation har genomförts av bolagen utan vår vetskap och utan vårt explicita medgivande. Bolagen har gjort detta bakom ryggen på användarna. Googles vd Eric Smith uttalade sig vid ett tillfälle och sa att användarna egentligen inte behöver skriva in vad de söker efter i motorn, för Google vet redan vad vi tänker eftersom de loggat var vi är och var vi varit. För att förstå vad denna analys av användardata är värd för dem som vill rikta annonser kan vi titta på Googles intäkter mellan 2000 och 2004. De ökade nämligen med 3 590 procent under denna tid!

För att citera dataövervakningsexperten och Harvardprofessorn Shoshana Zuboff: "Användare av Google och Facebook har trott att det är vi som sökt på Google men det är Google som sökt på oss. Vi har trott att vi använt sociala medier men sociala medier har använt oss. Är något gratis är det du som är produkten!"

## ÖVERVAKAD I HEMMET

När vi tänker på datainsamling tänker vi ofta att den sker på internet och att vi är säkra om vi tar bort apparna eller den smarta telefonen. Men faktum är att internetföretagen nu har börjat tillverka produkter som finns hemma hos dig. En sådan produkt är Google Nest Guard, en till synes oskyldig vit dosa som är en del av ett hemlarm. Till en början var Nest en smart

termostat som installerades i hemmet. Sedan köptes bolaget av Google som lade till nya tjänster. I februari 2019 uppdagades att den lilla vita dosan innehöll en mikrofon. Det skedde när en mjukvaruuppdatering plötsligt berättade om att dosan skulle bli röststyrd. Upprörda ägare kände sig obekväma med att Google placerat ut en mikrofon i deras hem utan deras vetskap. Ingen information om eller kring produkten uppgav att den innehöll en mikrofon. Google försäkrade användarna om att mikrofonen varit avstängd. De lade till att det var en miss från deras sida att inte inkludera mikrofonen i instruktionsboken. Som om de glömt det?

En liknande händelse drabbade några flygbolag när passagerare upptäckte att det fanns kameror riktade mot passagerarna som en del av underhållningssystemet. Flygbolagen gick då ut och sa att kamerorna varit avstängda.

Det väcker frågan: Skulle du vilja att några av världens största bolag, som bygger hela sin verksamhet på din personliga data, hade mikrofoner och kameror utplacerade i din lägenhet även om de hävdade att de var avstängda? Även om vi svarar nej på denna fråga kanske vi ändå har det mot vår vilja. De allra flesta har en dator och en mobiltelefon. Dessa har som bekant både kameror och mikrofoner. På senare tid har det kommit fram att saker vi pratat om i närheten av vår mobil lett till att annonser om ämnet dykt upp i bland annat våra sociala flöden.

För cirka två år sedan var jag på en föreläsning med en data-säkerhetsexpert. Han visade hur många kundregisterlistor från olika företag som hade hackats, och i vissa fall hade blivit tillgängliga på internet för vem som helst att ladda ner. Dessa listor innehåller information om mailadresser och lösenord. Det är enkelt att hacka dessa personers konton. Dessvärre tenderar vi människor att använda samma lösenord för många tjänster. Ofta enkla lösenord som innehåller namn, vanliga ord och födelsedatum. Tänk nu vad som händer när du använder din mailadress och ett enkelt lösenord till ditt hemlarm. Plötsligt

kan vem som helst se in i ditt hem och avlyssna vad du gör. Föreläsaren gjorde just detta. Han klickade på en hemlärslänk som fanns tillgänglig för alla på nätet och vips var vi hemma i en gammal tants lägenhet och såg hur en person hjälpte henne med diverse sysslor. En knapptryckning, så enkelt var det.

Vad var syftet med Googles mikrofon? Kritiker hävdar att det handlar om avlyssning. När du tror att du frågar AI:n om vädret på ett oskyldigt sätt, så analyseras din röst: Är du förkyld, trött, förbannad, deprimerad? Hur många är hemma – är det bara du eller är det fler i bakgrunden? Hur gamla är personerna och vilken ton har samtalen? Från larmsystemet vet de automatiskt när du larmar på och av, således när du eller resten av familjen är hemma. Ibland vet man vem i familjen som är hemma om ni har olika koder. Läger de ihop informationen med ditt beteende på nätet vet de väldigt mycket om just dig. De vet faktiskt redan mer om dig än du själv vet. Med rätt matematik kan de räkna ut allt innan du själv gjort det, från vad och när du kommer att köpa något, till när du ska skilja dig. Säljer de informationen, kan rätt annons riktas mot dig så att du köper just deras produkt eller tjänst. Tänk dig själv om du får reklam från en skilsmäsoadvokat innan ni som par ens fattat beslutet om att skiljas. Det är viktigt att förstå att det här inte är något som bara händer någon annanstans, utan det kan hända dig. Då vi lever i en globaliserad värld kan vi alla ta del av denna typ av produkt och tjänst.

Det sjukaste är att vi själva ger bort denna data helt frivilligt! Ibland blir dock vår egen data gisslan. För många tekniska produkter är gratis uppdateringar villkorade med att du delar din data. Här finns en hel del för lagstiftare att ta tag i, detta borde inte vara tillåtet. Har du köpt en produkt borde uppdateringar vara gratis och inte villkorade med att du måste dela din data. Det som är farligt är att de som styr algoritmerna inte har samhällets väl och ve i sitt intresse. Ny teknologi kräver ansvarsfulla företag och lagstiftare med huvudet på skaft.

## SÅ STYRS DINA STEG

Olika typer av manipulering sker inte bara på internet. Digital manipulering kan handla om att styra dina fysiska steg. När man ibland läser om hur AR-spelet Pokémon Go kom till är det lätt att tro att företaget poppade upp från ingenstans. Så var det inte. Spelet var en dröm för en person på Google. Hans uppgift var att skapa ett spel där man använde sig av befintliga Google-tjänster som Google Earth (som i sig härstammar från företaget Keyhole som CIA:s investmentbolag In-Q-Tel investerat i). Idén tog fart hos ett ingenjörsteam och de knopades av från Google för att bilda en egen enhet. Under lång tid har inte jag reflekterat speciellt mycket över spelet tills jag såg en intervju med professor Shoshana Zuboff vid Harvard. Då framkom hur spelet hade en dold agenda. Så klart!

Låt oss gå tillbaka till uttalandet att om du inte betalar något för en tjänst är det du som är produkten. År 2019 passerade Pokémon Go en miljard nedladdningar. Vad handlar spelet om? Jo, du som användare ska fånga in seriefigurer genom att hålla din telefon framför dig. När du gör det ser du en förhöjd verklighet, det vill säga ett lager av information ovanpå din befintliga verklighet. Exempelvis kan en seriefigur dyka upp, och om den gör det ska du trycka på figuren för att fånga den. Hela spelet handlar om att du ska springa omkring i din närmiljö för att leta efter sagofigurerna för att sedan fånga in dem. Fundera nu över hur mycket data kring människors steg och rörelse som fångas in när en miljard människor jagar Pokémon. Svaret är: väldigt mycket. Den viktigaste frågan är, vad gör man med datan? Jo, här kan man sälja fysiska annonsplatser. Översatt till spelet betyder det att om ett stort globalt snabbmatsföretag vill köpa en "annons" så placeras massor med Pokémon utanför och inuti snabbmatsrestaurangen. Det får dig som seriefigursjägare att gå in i snabbmatsrestaurangen. På internet motsvarar det att annonsören fått dig att klicka in på deras webbshop. När du väl fysiskt är på plats inne i snabbmatsrestaurangen och känner

doften av hamburgare och pommes ökar förstås sannolikheten att du handlar just där. På samma sätt som du om webshopen visar att din favoritprodukt är på rea så klart blir sugen på att klicka hem den.

Vidare kan företag köpa information kring hur människor rör och förflyttar sig genom en stad. Det är helt lagligt för företag att sälja din data till det som kallas tredje part (andra företag) eftersom vi ger vårt medgivande till detta när vi tackar ja till olika avtal som poppar upp för att vi ska kunna använda olika mobiltjänster. Många av avtalen vi presenteras för är ofta långa och komplicerade, vilket gör att vi inte läser dem och ger vårt medgivande till saker vi egentligen kanske inte vill. På så vis kan andra företag också placera fysiska annonser på strategiska platser. När en miljard människor traskar omkring får man en väldigt detaljerad bild kring vem som passerar var. Utan att låta tjugig är det viktigt att förstå att det finns kommersiella intressen i en seriefigursapplikation och att saker inte är så oskyldiga som man lätt kan tro. Många föräldrar såg spelet som något positivt eftersom det fick barn att vilja gå ut att leka. Fundera också på vad som händer när en förälder med en hög/utsatt position i samhället låter sitt barn spela spelet på deras mobil: Hamnar informationen i fel händer utgör det en säkerhetsrisk. Då kan en potentiell kidnappare få perfekt information om hur, var och när barnet rör sig.

När du läser ovanstående kan det vara lätt att känna sig lurad eftersom det inte funnits en stor banner för snabbmatskedjan på displayen. Således upplever man inte att man godkänt att en snabbmatskedja ska få styra ens steg till sin restaurang. Men det är precis dessa saker som vi tackar ja till när vi bara godkänner olika rutor som poppar upp i appar och på mejlen. Vi läser ju så klart inte igenom hundrasidiga avtal, och det vet bolagen. Avsändaren är på det torra juridiskt och du blir "lurad".

Hur ska man då tänka som konsument – ska vi ta bort appar som Pokémon Go? Det behöver vi inte alls göra, så länge vi

känner till ovanstående. Vill du spela spelet och är okej med att det är hög sannolikhet att du köper en hamburgare från ett visst företag under ditt äventyr så är det bara att köra. Är du en utsatt person med hot hängandes över dig skulle jag själv ta bort denna typ av applikation från min telefon. Om du inte är okej med ovanstående behöver du så klart ta dig en funderare. Jag lägger ingen värdering i vad du väljer att göra och det finns inte ett rätt eller fel. Det enda jag vill att du ska vara medveten om är att det finns kommersiella krafter som vill styra dina steg och komma åt din plånbok.

Vissa kanske känner att det är okej att godkänna avtal till höger och vänster för en spelapp. Men det här med avtal är inget vi borde ta lättvindigt. Använder du som läsare en molntjänst som exempelvis iCloud eller Dropbox? Då kan det vara viktigt att veta att vissa molntjänster äger rätten till din data. Så att om du har alla dina foton och dokument på ett moln, kan ett företag, om du godkänt ett sådant avtal, ha rätten att plocka bort saker de inte gillar. De kan också neka dig tillgång till din egen data, även om de själva behåller en kopia för sin egen databas på allt du laddat upp. Om de vill kan de även ge din information vidare till myndigheter utan din vetskap och ditt samtycke. Med det sagt är det viktigt att veta vilka avtal man godkänner. Man bör också backa upp data man själv anser är viktig på sin egen dator och på externa hårddiskar, samt överväga om man ska lägga upp precis allt i ett moln.

## SOPR

Från ett samhällsperspektiv behöver de som stiftar våra lagar ha en hög digital kompetens. Detta för att kunna sätta upp ett regelverk så att vi konsumenter inte blir manipulerade utan vår vetskap. Vi behöver alla på djupet lära oss och förstå hur data samlas in och hur den används. Exempelvis kanske det vore bra att det blir en lag på att man själv äger sin data som man

laddar upp i ett moln och inte molnföretaget. De bör så klart inte heller ha tillåtelse att dela din information utan vetskap eller samtycke.

Inom EU har detta arbete faktiskt redan påbörjats i och med GDPR (General Data Protection Regulation). Du minns säker för något år sedan när vartenda företag som du haft kontakt med skickade mejl och frågade om de fick lagra dina personuppgifter. För många var det ett uppvaknande, alla dessa företag hade tidigare, kanske utan din vetskap, sparat dina personuppgifter. I och med att GDPR trädde i kraft var företagen skyldiga att fråga dig om de fick fortsätta att spara dina uppgifter. Det är bra. Syftet med lagen är att alla EU-medborgare ska få mer inflytande över sin egen data. Liknande regelverk har funnits tidigare, men nu gäller de globalt och överträdelser straffas med höga böter.

Utmaningar uppstår dock i vår globala värld när vi i exempelvis Sverige använder en digital tjänst där företaget är baserat i exempelvis USA. Även om GDPR gäller alla som behandlar personuppgifter om EU-medborgare så uppstår oklarheter när olika länders regelverk krockar. Det är något Region Skåne fått erfara. De valde att digitalisera regionens patientjournaler och lagra dem hos ett bolag vars moderbolag finns i USA. Det betyder att amerikanska myndigheter kan begära ut uppgifter från dotterbolaget i Sverige som då måste skicka dem till moderbolaget, utan patienternas vetskap. Det är här det blir problem, inte minst när det kommer till känsliga uppgifter som patientdata. Därför är frågan på vilka premisser datalagring sker viktig, så att vi kan styra den utvecklingen åt ett håll som vi tycker är bra.

Men insamlandet av data behöver inte bara innebära risker. Från och med nästa kapitel kommer jag gå in på olika branscher för att beskriva hur insamling av data inom dessa områden kan användas till något positivt. Något som kan göra att vårt samhälle optimerar olika processer för att göra världen bättre.

## DEN NYA TIDENS STAM

Förr i tiden hade vi byn som formade våra sociala normer. I dag kan vi bli manipulerade in i en norm av starka yttre krafter. När de stora företagen lär känna oss bättre än vi känner oss själva, skapar de digitala samhällen där vi kan husera med likasinnade. Har vi väl hamnat i en social kontext gör sammanhanget allt för att vi ska trivas. Amerikanska nyheter är ett utmärkt exempel. Det finns en kanal för demokrater och en för republikaner. De vinklar nyheterna olika så att de ska passa respektive grupp. Hittar vi en informationskanal vi gillar stannar vi i den, då bekräftelsen av våra åsikter ger oss en belöningssignal i hjärnan. Denna belöningssignal gör att vi fortsätter med beteendet som gav oss den från början. Det innebär att vi fortsätter att konsumera samma typ av nyheter.

Vi har också en grundkoppling i oss att anpassa oss efter människor som vi ser upp till. Det innebär att om du exempelvis ser upp till din partner och denne har en åsikt som du från början inte alls gillade, kan du forma dig till att tycka om den. Anledningen till det är återigen att din hjärna ger dig en belöningssignal när du bekräftar din sociala grupps åsikt. Att tillhöra en social grupp har varit och är fortfarande livsviktigt. På savannen behövde vi andra för att kunna skydda oss mot rovdjur och för att skaffa mat. I dag fyller gruppen i grunden samma funktion. För barn är det uppenbart att de behöver en familj för att få skydd och mat. Vi vuxna behöver också nära och kära, inte minst för att ha ett sammanhang och känna mening. Konsekvensen av att inte hålla med den grupp vi vill vara med i är att vi blir utstötta.

Ensam är svag. När vi blir utfryssta ökar stressen och inflammationen i kroppen. På sikt kan det leda till psykisk ohälsa. Under coronatider har det blivit uppenbart att alla smittskyddsrestriktioner som handlar om social distansering och isolering, i kombination med försämrad ekonomi och politisk instabilitet, är riskfaktorer för depression. En sjukdom som i

värsta fall leder till självmord. En sorglig undersökning från CDC i USA visade att 11 procent av den amerikanska befolkningen allvarligt övervägt att ta sitt liv under juli månad 2020.

I den digitala världen är dessa krafter minst lika starka som i riktiga livet. Kanske till och med ännu starkare eftersom vi kan utsättas för dem dygnet runt och från många olika håll och vinklar. När vi hittat en plats tenderar vi att stanna där. Vi söker helst inte efter alternativa källor och allra minst dem som motsäger vår egen åsikt. Det gör att vi blir mindre öppna och accepterande mot dem som tycker och är olika än oss. Olikheter får oss att känna oss otrygga. Det är i sig en inneboende kraft som styrs av hjärnans känslostruktur amygdala. I en tid av stor otrygghet, som när ekonomin är orolig, många förlorar sina jobb och då det råder en pandemi, blir vårt behov av trygghet desto större. Vi vill helst stanna hos vår egen stam. Det kan leda till polarisering.

## SOCIALA KREDITER

Självaste partiledaren för moderaterna gick i augusti 2020 ut och sa att det borde vara tillåtet att avlyssna kriminella gäng, utan att det finns skäl till brottsmisstanke! Det kan kanske låta klokt, men om man börjar fundera över andra saker som informationen kan användas till, så är det skrämmande. Att veta allt om sina medborgare är ju förstås en våt dröm för många makthavare och hur kan man bättre samla in information om en befolkning än genom digitala system?

Kina har varit pionjärer på området. De har startat ett så kallat socialt kreditssystem som handlar om att man får pluspoäng om man är en god medborgare och minuspoäng om man är en sämre medborgare. Hela systemet ska vara klart och spritt 2020. I varje samhälle sitter informationstaylor uppsatta som informerar medborgarna om vad man får poäng för.

Myndigheterna samlar in information om medborgarna på

olika sätt, de har både ögon och öron lokalt. Bland annat har de installerat kameror med olika grad av igenkänning på olika platser. Vissa registrerar bilar medan andra är designade för ansiktsgenkänning. Systemet är relativt "komplett" och har till syfte att logga precis allt om medborgarna. Inget kommer längre att ske inom den privata sfären. Allt avlyssnas. Sköter du dig får du fördelar och missköter du dig blir du frihetsberövad. Utanför ditt hem sätter myndigheter sedan upp en streckkod som besökare kan läsa av för att se vilken typ av medborgare du är. Den som uppfört sig illa kan också tvingas att ha mjukvara på mobilen som gör att ännu mer avlyssnas utöver det "normala".

Att sköta sig tar mycket tid i anspråk och gör medborgarna utmattade. Varje år måste man se till att samla minst några pluspoäng och det gäller alla familjemedlemmar, även de som är sjuka. Inga undantag. Presterar du inte enligt reglerna får du minuspoäng. Det kan vara förödande eftersom det gör att systemet svartlistar och läser dig. Plötsligt kan du inte få ett banklån eller köpa en tågbiljett. Dina pengar kan frysas om du lämnar staden och dina barn får inte gå i de finaste skolorna. Självklart blir det svårare att få jobb och det är ingen överdrift att säga att du hamnar i en negativ spiral.

Poängsystem finns även integrerat i andra appar, bland annat i ett utbrett betalsystem i Kina. Det ger dig poäng efter hur bra jobb du har, om du har körkort och äger en bostad. I appen loggas så klart din ekonomi. Baserat på dessa livsvariabler ges du poäng. Dessa poäng visas sedan upp i datingappar! I appar motsvarande Tinder står det vilken "livspoäng" du har. Har du hög poäng framstår du som en bra och stabil person med god ekonomi. Då ökar chanserna att hitta en partner eftersom många söker efter en trygg, stabil och ordningsam partner. Sammanfattat, är du en person med höga poäng blir livet bra och trevligt medan om du har dåliga poäng sitter du i en rävsax. Det är väldigt svårt att vända en negativ spiral.

Det får en också att fundera över vilket märke du har på din mobiltelefon och i vilket land den är tillverkad. Hur vet vi i dag att denna typ av mjukvara inte ligger och loggar allt det vi gör? Det gäller så klart inte bara mobilen utan alla elektroniska saker vi har från datorer och tv-apparater till IoT:s (Internet of Things, till exempel smarta kylskåp och dammsugare). Förvåningsvärt många tekniska prylar vi omger oss med har koll på det vi gör, och datan som samlas in från dem kan förutse hur vi är som personer.

Smarta kylskåp kan scanna streckkoderna på dina matvaror. De kan se om du äter hälsosamt eller inte. Det kan också ha koll på hur ofta du äter och om du dricker direkt från mjölkpaketet. Kylskåpet kan också veta hur ofta du har fest och hur mycket alkohol du konsumerar. Det vet vad du skriver på kom-ihåg-skärmen och vilka åtaganden du har i din kalender. Din smarta tandborste kan se hur ofta och hur länge du bors-tar tänderna. Hur hårt du trycker och om du slarvar med att borsta två gånger om dagen. Dammsugaren kanske avslöjar att den behöver gå frekvent för att det ofta är dammigt och smuligt. Den skulle också kunna registrera att den får städa upp mycket chipssmulor och ofta krockar med ölburkar på golvet. Informationen kring att du dricker direkt från mjölkpaketet, att du konsumerar många onyttiga livsmedel i kombination med att du är slarvig kring att borsta tänderna och har en stökig bostad kan läggas till din personliga information och göra att du kanske får en lägre kreditvärdighet, får svårare att få ett specifikt jobb eller att datan förutspår att du kommer att begå ett brott.

När jag berättar för människor om övervakning och avlyssning så finns det en del som säger att det är helt okej, eftersom de inte har något att dölja. Men vad händer när just du drabbas av en högre premie i sjukvården på grund av att du äter för mycket chips och slarvar med tandborstningen? Eller när all övervakning förutspår att du kommer att begå ett brott? Har polisen då rätt att stoppa och gripa dig innan brottet har skett?

Skulle du tycka att det var okej om ditt barn särbehandlades på grund av hur staten uppfattar dina politiska åsikter eller för att du är sen med en inbetalning? I en värld där vi övervakas på ett negativt sätt innebär det att vi alltid behöver följa alla uppsatta regler och lagar. Du skulle aldrig få passera gatan när det är röd gubbe, inte cykla på trottoaren, aldrig någonsin få köra din bil över hastighetsgränsen, aldrig dricka direkt ur mjölkpaketet, inte slarva med tandtråden eller för guds skull glömma att fälla ner toalocket. Du skulle behöva leva ditt liv helt perfekt, till punkt och pricka.

Vill vi bli av med personer som missköter sig, visar politiskt missnöje eller tillhör någon minoritet, kan stater logga hur ofta de träffas i föreningslokaler, vad som sägs eller hur ofta de ber. Passar det inte kan de skickas till omskolningsläger. Teknologin blir till ett kontrollinstrument istället för ett verktyg för frihet. Det är lätt att tro att teknologin bara utnyttjas i andra länder som har en social, kulturell och geografisk distans till det liv vi själva lever. Men så är inte fallet. I nästa avsnitt kommer vi se att det även sker saker i det samhälle som du och jag lever i.



## STOREBROR SER DIG

När jag var sju år blev jag ofrivilligt krigsreporter. Kriget i Kroatien hade precis brutit ut och jag rapporterade hemma ifrån vardagsrummet i Stockholm när min pappa ringde hem från jobbet för att fråga vad de sa på nyheterna. De kommande åren skulle jag svara punktligt i telefon vid klockan arton på kvällen för att återberätta det nyhetsuppläsaren sa. En kväll satt pappa och jag i soffan och bläddrade i en kroatisk dagstidning. På ett uppslag fanns en stor bild som visade två tåg som hade krockat och sparat ur. I nyhetsartikeln berättades det om hur de två tågen hade krockat i en kroatisk stad. Min pappa frågade vad som var fel med artikeln. Ingen aning, svarade jag förundrat. Då förklarade han att det inte fanns någon tågräls i den staden som de hade skrivit om.

Den dagen introducerades jag för ordet propaganda och lärde mig att det som står i tidningen inte behöver vara sant. Ibland finns det andra intentioner och krafter bakom ett budskap. I det ögonblicket kittlades min forskarsjäl och jag fick på mig ett par glasögon som lärde mig att alltid ifrågasätta vem det är som vill att jag ska tänka och tycka på ett visst sätt och varför.

Liknande mediemanipulationer sker mitt framför näsan på oss. Ett färskt exempel är rapporteringen under coronapandemin. Jag blev själv chockad när jag läste om Sverige och vårt lands strategi i utländska medier. Det var många gånger en skräckpropaganda, där en bild målades upp som jag inte alls kände igen. Bilderna som publicerades i samband med artiklarna var från parker där människor solbadade. Men när jag själv gick genom stan och vid ett tillfälle passerade centralstationen, så var det folktomt och stängt. Även svensk media har använt bilder på trängsel från tidigare år när de rapporterat om pan-

demin, allt för att skrämmas. Ibland säger inte en bild mer än tusen ord, framför allt inte om den är vinklad. Vi behöver sätta information i sitt sammanhang.

Bara de senaste tjugo åren har världen upplevt många kriser, från 11 september till finanskrisen 2008 och nu coronakrisen. Kriser är ett utmärkt läge för att manipulera människor. När vi som mest och intensivast upplever att vår existens är hotad är det lätt att ge upp våra rättigheter och tumma på våra demokratiska principer i tron att om vi gör det kommer det onda att vara över snabbare. Så är det inte. De dåliga beslut vi fattar under dessa tider tenderar att förfölja oss under lång tid framöver. Därför är det bra att göra rätt från början. Makthavare däremot är inte sena på bollen och de tenderar att använda den ursäkt som passar för stunden.

Precis efter 11 september 2001 förklarade den sittande amerikanska presidenten krig mot terrorismen, och Patriot Act blev lag. Den tillåter allt från frihetsberövande av immigranter på obestämd tid till att söka igenom företag och privata boningar utan ägarens eller individens medgivande eller vetskap.

I kombination med PSP (President's Surveillance Program), en så kallad executive order som utfärdats av presidenten och som regeringen har att betrakta som lag, gavs NSA (National Security Agency) rätten att samla in telefon- och internetkommunikation mellan USA och utlandet, utan att behöva fullmakt från en FISC-domstol (Foreign intelligence surveillance court = hemliga federala domstolar). Protect America Act, ett tillägg till Foreign intelligence surveillance act, tillät dessutom NSA att utan domstolsbeslut samla in all utgående telefoni- och internetkommunikation med ursprung inom USA:s gränser. I dessa sammanhang ska man också komma ihåg att 90 procent av all världens internettrafik passerar genom teknik som utvecklas, ägs och drivs av den amerikanska staten eller amerikanska företag, och som till stor del är placerad på amerikanskt territorium.

Plötsligt blev det fritt fram för myndigheter att söka igenom telefoner, e-postmeddelanden, affärsregister eller bankutdrag utan domstolsbeslut. Det blev helt lagligt! Allt i skenet av filtret "terroristbekämpning". År 2013 avslöjade Edward Snowden genom Wikileaks och Julian Assange för världen att inte bara misstänkta terrorister var under luppen. Även stora delar av den amerikanska befolkningen liksom en stor del av resten av världens befolkning avlyssnades på daglig basis utan vetskap. Därtill hade den tyska förbundskanslern Angela Merkels telefon avlyssnats, liksom en stor andel europeiska medborgare och institutioner, något som bryter mot många länders grundläggande demokratiska rättigheter och inte minst den amerikanska konstitutionen.

Det jag tycker är mest intressant med Snowden och hans historia är att förstå drivkraften bakom hans handlande, för det belyser storheten av hans gärning. När han läckte information till media skulle han precis fylla 30 år, han hade ett välbetalt jobb och bodde i ett hus på Hawaii med sitt livs kärlek. Hela livet låg framför honom. Vad kan vara så viktigt att en person väljer att ge upp ett drömliv för att riskera att leva i exil för resten av livet, alternativt dömas till livstids fängelse? Skulle du som läser den här boken göra en sådan uppoffring? Om ja, skulle det så klart vara för en väldigt viktig anledning. För Snowden handlade det om att ge upp rätten till sitt eget fria liv för att låta dig och mig återfå våra. Bara av den anledningen borde vi bry oss om dessa frågeställningar.

Trots att ovanstående hände för sju år sedan, är detta fortfarande en het potatis. Amerikanska staten, vars brott Snowden och Assange avslöjade, vill nu sätta dem i fängelse. Detta trots att det finns amerikanska domstolar som har sagt att staten begått ett brott och att vissa av lagarna strider mot konstitutionen. I USA är det en stor grej om en lag anses bryta mot konstitutionen för då måste de upphöra som lag. Därför försöker makten hålla den typen av rättsliga prövningar utanför

systemet, för då har de ju plötsligt inte den "dåliga" lagen att falla tillbaka på.

Att vilja frihetsberöva visselblåsare, journalister och publicister som granskar och avslöjar oegentligheter hos makt-havarna är ett hot mot demokratins principer. Vidare är detta ett hot mot pressfriheten. Assange är en publicist som gjort en myndighets brottsliga handlingar kända för världen. Det finns många publicister globalt som dessutom publicerat exakt samma information som han. De riskerar inga straff. Genom att publicera denna typ av uppgifter är hotet överhängande att Assange nu riskerar 175 års fängelse. Både han och Snowden lär dömas under spionagelagen om de utlämnas. Den säger att det är olagligt att inneha och offentliggöra handlingar som kan skada den amerikanska staten. Med detta kan vi säga tack och hej till basala demokratiska principer som pressfrihet, källskydd och möjligheten att granska makten. Detta är ett stort hot mot alla de rättigheter västvärlden säger sig stå för.

Men det slutar inte här. År 2011 godkände den amerikanska presidenten Barack Obama sektion 10:21 i den så kallade National Defence Authorization Act (NDAA). Det innebär att han tog bort människors rätt till en rättegång, kallat "Habeas Corpus" på latin. Det är en av de mest grundläggande principerna i ett rättssamhälle. Kort och gott så kan amerikanerna i dag frihetsberöva dig, för evigt, utan att du har rätten till en rättegång. Underlaget de behöver för att göra det är att stämpla dig som terrorist. Då kanske du tänker att det är ingen fara för just dig eftersom du inte är terrorist. Men kom då ihåg att "vanliga" människor som i skrivande stund demonstrerar mot rasism och för mänskliga rättigheter nu klassas som inhemska terrorister. Och vips kan de hamna i fängelse utan rättegång. De som griper och frihetsberövar demonstranterna på obestämd tid utan rättegång och utan att uppge vad man är åtalad för, är federal polis vars uniformer varken är märkta med polis eller med den anställdes namn. Sektion 10:21 är skrämmande lik

specialorder 48 som utfärdades 1933 av nazisterna, den så kallade Reichstag Fire Decret, som Hitler använde för att göra sig av med opposition och alla andra han inte gillade. Låt det också sjunka in att självaste fredspristagaren Nelson Mandela, som kämpade mot apartheid i Sydafrika, var stämplad som terrorist av den amerikanska staten fram tills 2008. Även Martin Luther King har setts som ett hot mot nationen. Han stod på FBI:s lista över potentiellt farliga personer. Visst låter det absurt? Det skylls på att dessa lagar behövs för att skydda invånarna mot terrorism men vad det egentligen handlar om är social och ekonomisk kontroll. Historien tycks upprepa sig i vår tid.

Under 2020 har vi sett otaliga Black Lives Matter-demonstrationer, människor som kämpar för samma rättigheter som Mandela och King. Parallellt har pandemin bidragit till att många länder lanserade övervakningsappar för att kunna smittpåra corona. Det dröjde dock inte länge innan dessa blev intressanta för polisen i Minneapolis för att kontaktpåra demonstranter inom just Black Lives Matter-rörelsen. I Sverige var vi på väg att lansera samma typ av app. Myndigheterna sa att det var säkert för individen då man aggregerar (lägger ihop) data från många personer, men det stämmer inte. Det är relativt enkelt att identifiera dig som individ trots aggregerade data, då det du gör med din mobil är unikt.

## MOBILEN – EN SOVANDE RÄV

Ingen säger det bättre än självaste Edward Snowden: Storebror vakar över dig genom din mobil. Hur funkar det? Varje telefon har två unika megafoner som hela tiden skriker ut "Hej jag tillhör [ditt namn]" i etern. En megafon är unik för telefonen och en för SIM-kortet. I världen står tusentals mobilmaster med stora trollöron och lyssnar efter dessa skrik. När den hör din telefon skriver den ner "jag har hört [ditt namn] telefon". Alla master skriver ner att de hört dig och med vilken volym.

Det här sparas i en loggbok, vilket innebär att man kan ta reda på var din mobiltelefon har befunnit sig under hela sin livshistoria. Det knyter den till en plats. I praktiken betyder det, förutsatt att vi bär med oss våra mobiltelefoner, att det med hjälp av dessa loggböcker skulle gå att spåra ditt vartenda nattliga äventyr som ung. Med informationen kan man berätta för dig med skrämmande hög precision var du befann dig en tidig söndagsmorgon 2011. Man kan också lista ut vem du var med och vem du ringde efteråt. Information som före internet var preskriberad.

Detta är inte allt, alla dina appar från meddelande- till sociala medie-appar skriker också ut saker till omgivande nätverk, från master till vanliga internetboxar, som lyssnar med trollöron. Alla med trollöron har unika identifikationsnummer. När du är hemma ansluter du till ditt hemma-wifi, men samtidigt syns dina närmaste grannars wifi som tillgängliga nätverk. Om du vill göra ett litet experiment kan du titta på tillgängliga nätverk i din mobil. Listan som kommer upp är unik för dig och man måste befinna sig väldigt nära dig för att få upp exakt samma lista. Den informationen kan förmedlas till dina appar. En Google Earth-bil som åker förbi kan känna av vilka nätverk som finns vid en viss punkt. Det gör att de kan göra en karta av vilka olika nätverk som finns var. På så vis kan man lista ut var en mobiltelefon befinner sig i det fysiska rummet. Så vad händer om du stänger av din smarta telefon? Ja, det kluriga här är att det är svårt att veta om din telefon är riktigt avstängd när du tror att den är det. Allt som oftast kan du utgå från att den sover räv. Det absolut säkraste sättet att stänga av den är att plocka bort batteriet, vilket inte går på majoriteten av dagens telefoner. Ett annat sätt skulle vara att se till att den är totalt urladdad. Tar vi bort elektricitet sover den säkert.

Det stora problemet med våra devices i dag är att vi inte vet vilka de kommunicerar med. De vet allt om dig men du vet inte mycket om dem. Du vet inte om din sociala medie-app skriker

ut saker till en geoserver, en annonsserver eller en analysserver. Detta är av uppenbara skäl höljt i dunkel. Om företagen gjorde detta mer transparent skulle du kunna fatta beslut kring vad och vilka dina appar kommunicerar med. Eller så gör de som Snowden föreslår: inför en anti-spionknapp som du kan trycka på som säger till apparna att de inte får spionera på dig.

### Inte bara på bortaplan

Många gånger när vi tänker på icke-demokratiska nationer är det lätt att peka österut eller göra en tillbakablick i historien. Vi tar oss för pannan och kan inte förstå hur andra människor kunnat begå sådana hemska handlingar. Samtidigt kan dessa handlingar pågå på vår egen hemmaplan. När coronapandemin bröt ut såg vi att det även var dags för vårt eget land att tumma på demokratiska principer. Detta skedde när regeringen gick ut med en skrivelse att de själva ville kunna fatta vissa beslut utan att passera riksdagen. Det angivna skälet till den utökade makten var att pandemin krävde att regeringen själv behövde fatta dessa viktiga beslut. Förslaget röstades ner.

Månader senare har vi klarat oss alldeles utmärkt utan att tumma på demokratin. Under kriser är det som störst risk att vi accepterar saker vi aldrig gjort annars. Att introducera en övervakningsapp eller en ny demokratisk princip under ett kritiskt läge gör att vi passerar en gräns som är oåterkallelig. Även om vi sätter ett slutdatum på de interventioner vi gör, har vi skapat en ny vana och sänkt tröskeln för vad vi accepterar.

### HEMLIG DATAAVLÄSNING

I februari 2020 fick vi en ny lag i Sverige kring hemlig dataavläsning. Lagen innebär att myndigheterna i hemlighet får installera mjuk- eller hårdvara i exempelvis en dator, mobil eller surfplatta. Skrivelsen är generell så den tillåter detta i vilken IoT som helst som har tekniken i sig. I praktiken inne-

bär det att vanliga saker som har en kamera eller en mikrofon (röststyrning) i sig kan avlyssnas. I dag kan det vara allt från gosedjur/leksaker, tv-apparater, vitvaror, dammsugare, gräsklippare, hemlarmsystem, tekniska lås till dörren, digitalboxen, tv-spelskonsoler, hemmasystem för värme/ventilation, bilar, ljus- och högtalarsystem, smarta klockor med mera.

Lagen tillåter exempelvis installation av en trojan för att läsa av meddelanden och avlyssna samtal i krypterade appar, eller att installera hårdvara i exempelvis någons dator. Det ger också möjlighet att aktivera mikrofonen eller kameran i en utrustning och på så sätt hämta in tal och rörliga bilder. Det krävs så klart att personer som man övervakar är misstänkta för eller kan förväntas begå allvarliga brott där straffsatsen är minst två respektive fyra års fängelse. Men den misstankegrad som krävs är den mildaste formen av misstanke, skäligen misstänkt. Kritiker menar att beviskravet är alldeles för lågt, och det slutar inte här. Polis och åklagare har också rätt att avlyssna exempelvis en mobil som de misstänker kommer att kommunicera med den skäligen misstänktes mobil. Det innebär att om du är familj, vän eller bekant med någon som är misstänkt kan de avlyssna din digitala enhet (exempelvis mobil) med, även om du som person *inte* är misstänkt för brott. Här blir det problematiskt, då det är ett stort hot mot den personliga integriteten och det demokratiska samhället när vi kan avlyssna medborgare i realtid på lösa grunder. Med tekniken kan man ju avlyssna precis allt som pågår och följa allt från vem du messar med till om du är i kontakt med en journalist eller sjukvården.

Ska vi lära oss av historien kom datalagringslagen till för att bekämpa terrorister och knarkkarteller men inom kort började den användas i jakten på fildelare. Det är precis samma mönster som med coronaapparna. Vi säger att vi ska använda dem till smittspårning men sedan blir polisen intresserad av att använda dem för spårning av demonstranter. I Operation Rimfrost använde svensk polis teknik för ansiktsgenkänning

utan tillstånd från Datainspektionen. Under våren 2020 kom det fram att ett israelisktillverkat spionprogram använts av den marockanska staten för att avlyssna en journalist och människorättsaktivister i över ett år! Människor som journalisten hade intervjuat blev sedan hotade av landets polis varpå de kontaktade journalisten och bad honom radera deras uppgifter. Detta kunde ske då mötena var övervakade utan journalistens vetskap. En annan skandal som uppdagades var när spanska politiker blivit spionerade på utan deras vetskap. Detta är ett hot mot demokrati, källskydd och möjlighet att granska de sittande makthavarna.

Denna typ av trojan sägs också ha använts mot Amazon-grundaren Jeff Bezos i syfte att komma åt den saudiske journalisten Jamal Khashoggi. Journalisten jobbade på Washington Post, en tidning som Bezos äger, och skrev regimkritiska kolumner om Saudiarabien. Det ogillades starkt och journalisten blev senare mördad. Detta är ännu ett exempel på hur avlyssning används för att tysta de röster som granskar makten.

En stor diskussion inom avlyssningsområdet är just om vem det är som tillverkar den så kallade trojanen, spionprogrammet. När trojaner tillverkas av privata företag kan de i teorin avlyssna vem som helst. En trojan är ett program som man i hemlighet för över till exempelvis en mobil som sedan gör det möjligt att bedriva avlyssning. Kanske har det hänt dig att du fått en DHL-avisering fast du inte beställt något? Trycker du på länken kan det vara en väg in för spionprogrammet i din telefon. Därför ska du *aldrig* trycka på länkar eller öppna dokument som du inte känner till eller är från avsändare som du inte litar på.

Riksdagen har godkänt att polisen får använda aggressiv avlyssning genom trojaner är nu den svenska säkerhetspolisen intresserade av att köpa in denna typ av teknik. Teknik som redan används i länder som Marocko, Saudiarabien, Egypten, Libyen och Kina. Även drokarteller i Mexiko nyttjar denna

typ av teknik. Varför är detta kontroversiellt? Om vi i Sverige nyttjar samma teknik som ett land vars värderingar vi inte delar, riskerar vi att bli lika avlyssnade som dem vi själva vill avlyssna. De öppnar nämligen också upp för att den som blir avlyssnad, om den upptäcker att den är avlyssnad, att börja avlyssna alla. Till slut kan det leda till att alla lyssnar på alla. Detta utgör så klart ett säkerhetshot.

I senare kapitel kommer vi se att IoT:s att sätta in i hjärnan är under utveckling. Tanken med dessa är att vi ska kunna ta emot och dela med oss av tankar. Om vi ger myndigheter rättigheter till att avlyssna vilken IoT som helst innebär det i framtiden att de kommer att kunna avlyssna dina tankar. Som samhälle behöver vi fundera över moralen i att avlyssna tankar och vad som anses vara privat och tillhöra den personliga integriteten. När vi dessutom öppnat Pandoras ask för teknik kring avlyssning innebär det att alla med en viss teknisk kompetens kan avlyssna vem som helst. Det kan få förödande konsekvenser. I USA, exempelvis, finns det en lag som säger att det är bolagen som lyssnar som äger "loggboken". Det innebär att i framtiden kan ett privat företag äga loggboken över dina tänkta tankar. Det är en fara i att den data som kommer från oss inte ägs av oss.

## VIKTEN AV YTTRANDEFRIHET

Under kriser är det viktigare än någonsin att behålla sina demokratiska principer och värna om sin konstitution, yttrandefrihet och mänskliga rättigheter. Trots att vi utger oss för att vara moderna och accepterande utsätts vi för censur och snedvridna budskap.

Ta exemplet då Twitter ville censurera Donald Trump på grund av falsk information. Ingen person har varit så betydelsefull för företaget Twitter som Donald Trump, men i maj 2020 twittrade han något som inte stämde och Twitter gick ut med att de skulle faktagranska hans tweets och censurera det som

var felaktigt. Facebooks vd gick i samma veva ut och sa att de inte skulle censurera Trumps budskap. Det var ett uttalande som väckte ilska då många tyckte att man skulle plocka bort hans opassande och främlingsfientliga uttalande. Sedan började Facebook vackla. Någon månad senare plockade företaget bort ett klipp med över en miljon visningar. Det var med en amerikansk komiker som häcklade Jeffrey Epsteins misstänkta medhjälpare Ghislaine Maxwell. Detta chockade många som tyckte att det var ologiskt att Facebook försvarat sina användares rätt att uttrycka främlingsfientliga åsikter och fake news men att det stred mot deras moral att skämta om en av vår tids (sannolikt) största sexbrottslingar. Efter alla diskussioner kring huruvida Trumps budskap skulle censureras eller inte så hände det plötsligt, både Facebook och Twitter valde att ta bort ett inlägg av Trump som de ansåg var fake news kring corona. Precis före det amerikanska presidentvalet 2020 censurerade Twitter tidningen New York Post när de först blockerade en av tidningens artiklar och sedan helt stängde ner deras konto.

Detta är ett problem ur ett informationsperspektiv och visar tydligt att det fortfarande är lite vilda västern i hur vi ska betrakta de stora informationsplattformarna. I stridens hetta tenderar vi att glömma bort skillnaden mellan att vara en plattform som tillhandahåller teknik som gör att individer kan kommunicera kontra att vara en publicist. Att vara det sistnämnda innebär att man har ett juridiskt ansvar kring det som skrivs, medan det som publiceras på nätet på exempelvis Twitter och Facebook är den enskildes ansvar. Både Twitter och Facebook har hitintills utgett sig för att vara plattformar som tillhandahåller teknik för att kunna publicera exempelvis texter och bilder. Om de övergick till att bli publicister skulle de behöva granska miljarder människor och deras uttalanden. Nu har de börjat censurera lite här och där enligt tycke och smak, vilket är problematiskt eftersom de samtidigt avsäger sig juridiskt ansvar för vad individer publicerar i deras verktyg. Det gäller även

plattformar som Zoom och Teams. Tänk om det fanns verktyg som censurerade ditt tal varje gång du sa något provokativt eller svor? Den tekniken finns. Även om vi ogillar någons åsikter och vi blir provocerade av deras uttalanden behöver vi påminna oss om Voltaires citat: "Jag håller inte med din åsikt men jag är beredd att dö för din rätt att uttrycka den." För annars behöver vi fråga oss vem som ska bestämma vad vi får tycka, tänka och säga. Kom också ihåg att det redan finns lagar som skyddar oss från exempelvis hets mot folkgrupp och andra hot.

## MONOPOL

Det sker redan en manipulation kring vilken information som görs tillgänglig för oss. Ta en sådan sak som att söka på Google. Förut handlade den mest relevanta träffen om vad som var mest relevant informationsmässigt. I dag kan pengar och maktintressen styra vad som hamnar högst upp. Liknar vi Google vid en världsbibliotekarie kan denne slänga ut böcker och tidningar som den inte vill ska finnas tillgängliga för oss. Detta formar våra åsikter. Kom ihåg att det sitter ett gäng programmerare i Silicon Valley och bestämmer hur de matematiska beräkningarna, algoritmerna, ska se ut som bestämmer ditt sökresultat. De är människor med åsikter, anställda av ett stort bolag som nästintill har världsmonopol som sökmotor på internet. Den information vi exponeras för är den vi tror kommer att vara sann, oavsett om den är det eller inte. Innan vi avslutar detta stycke vill jag att du gör ett experiment. Sök på något i Google-rutan som du vet ger mycket träffar. Titta sedan längst ner på söksidan hur många sidor du kan klicka mellan. Förr kunde man lätt ta sig till sidan 27. I dag kan det stå under ett sökord att det finns tre miljoner träffar på min sökning men när jag sedan ska trycka mig till sidan 17 så kommer jag bara till sida 12. Vill jag göra fler sidor tillgängliga behöver jag klicka fram och tillbaka på sifferknapparna för att det ska ske, eller

så behöver jag klicka på att göra om sökningen men inkludera borttagna resultat. Men mina miljoner sökträffar blir aldrig fullt tillgängliga. Detta klickande är krävande och därför tenderar vi att undvika det. Med det här vill jag uppmärksamma att vi borde fundera över hur mycket Google sorterar informationen och att motorn bara presenterar 120 sidor för dig och inte de faktiska tre miljonerna som finns. Hur vet vi att sökningen presenterar det som du faktiskt vill veta? Och inte det som Google eller andra kommersiella krafter vill att du ska läsa?

Vi ska också komma ihåg att 90 procent av alla klick sker på den första söksidan, och att den första länken som presenteras får en tredjedel av alla klick. Bara 5 procent klickar vidare till söksida nummer två. Det betyder att den information som hamnar högst upp, alltså tio stycken länkar, är den vi tar del av. Därför är det viktigt att fundera över hur sökmotorer som Google väljer ut de tio första sidorna av flera miljoner träffar och förstå hur mycket deras urval påverkar oss. På vilka premisser gör de sitt urval?

Inom den digitala världen har världsmonopol tillåtits utan att vi funderat mer över det. Samtidigt tillåts exempelvis inte ett bilföretag att bli allt för stort. Monopollagar har funnits på plats för andra företag eftersom det så klart finns en fara i att makten koncentreras till några få bolag som kontrollerar en hel marknad. I skrivande stund förhörs bolag som Facebook, Apple, Google och Amazon kring sin storlek i den amerikanska senaten. Detta för att se om de inte bryter mot monopol- och konkurrenslagar. Kort efter förhören så utmanade ett väldigt känt tv-spelsbolag – Epic Games, som bland annat gör spelet Fortnite – Apple och Google genom att kringgå deras betalmodell. Modellen går ut på att de tar 30 procent av alla transaktioner som sker genom deras plattformar, vilket Epic Games ansåg var en alldeles för stor andel. Apple och Google svarade med att stänga ner spelet och göra det otillgängligt via deras plattformar.

Techjättarnas dominans är inte enbart begränsad till den digitala världen, den ger även fördelar i den vanliga världen. För några år sedan uppmärksammades Amazons kontroversiella etableringsmetoder när de skulle bygga ett nytt huvudkontor. Då begav de sig på eriksgata genom USA och bad storstädernas politiker om att få se deras framtida stadsplaner. Dessa lämnades gladeligen över i hopp om att just deras stad skulle bli det nya sätet för huvudkontoret. Efter färdens slut satt nu Amazon på "hela" landets framtidsplaner kring expansioner och infrastruktur, även om det sägs att de redan innan hade beslutat om var huvudkontoret skulle ligga. Detta var ett sätt att få förhandsinformation kring var de kunde etablera exempelvis andra typer av fastigheter för en billig penning, för att sedan kunna se markvärdet öka när städerna expanderade.

De stora jättarna ges fördelar även i Sverige. I en granskning av journalisterna John Granlund och Olof Svensson berättas att följande meddelande, undertecknat ministrarna Isabella Lövin, Mikael Damberg och Ibrahim Baylan, skickades till Facebook, Google och Amazon under 2017: "Vi är redo för business (affärer) och står till er tjänst." Meddelandet verkar ha fått effekt eftersom alla bolagen nu är etablerade eller på väg att etablera sig i Sverige. Det låter ju trevligt, tänker man, eftersom det fanns löften om att 30 000 jobb fram till 2025 skulle skapas i samband med etableringarna. Så har det inte blivit, Facebook har bara 56 anställda i Sverige samtidigt som 140 miljoner av våra skattepengar gavs till Facebook i ett så kallat etableringsstöd. Det innebär att Facebook, ett bolag som är värderat till 745 miljarder USD, fick ett statligt stöd på 2,5 miljoner kronor per anställd. Dessutom omfattas de anställda ej av kollektivavtal, trots flertalet påtryckningar, då Facebook är emot det. Sedan har alla jättar importerat arbetskraft istället för att anställa lokalbor. Som en liten extra vänlig gest har regeringen sänkt elskatten med 97 procent för IT-jättarnas serverhallar. Med det sagt är livet väldigt orättvist om du är villaägare, för då betalar



du 90 gånger högre elskatt än vad världens rikaste bolag betalar.

Ett sista tillägg till monopolhistorien är att dessa företag är experter på så kallad skatteplanering och annan ekonomisk planering. Det innebär att de drar in massor med pengar på den svenska marknaden men bara redovisar en bråkdel av den egentliga summan. Resultatet blir att de betalar extremt lite skatt i jämförelse med vad de borde, fast de använder skattefinansierade förmåner som gratis vägar, skola och sjukvård. De tar utan att bidra. Summa summarum sponsrar svenska staten techjättarna med massor av skattepengar som kommer från din plånbok för att sedan inte få mycket i gengäld. Inte konstigt att man blir rik på den typen av upplägg!

### Nätneutralitet

Har du märkt att vissa internetsidor tar ovanligt lång tid på sig att laddas? Blir du otålig och lämnar sidan och går vidare till en annan? Då är du inte ensam, de flesta av oss funkar precis så och just därför har laddningstiden för sidor blivit hårdvaluta. Hur snabbt en sida laddas påverkar vår benägenhet att interagera med den. Om du någon gång klickat på en sida som inte laddas inom en sekund har du säkert märkt att du tenderar att lämna sidan. I vissa delar av världen har internetleverantörer velat styra hur snabbt olika sidor ska laddas. Den information de vill begrava gör de otillgänglig genom att låta sidan ladda långsamt medan den information de vill lyfta laddas snabbt. Det styr människors beteende och således informationsinhämtning. På samma sätt som vi varit fria att gå runt i bibliotek och bokhandlar är det viktigt att vi får behålla den friheten i den digitala världen. Att ge alla informationssidor samma villkor kallas nätneutralitet.

### Vem är avsändaren?

Surfar man in på investmentbolaget In-Q-Tels hemsida visar det sig att de investerat i ett skönhetsbolag. Detta bolags affär

handlar om peeling och att skicka in hudceller för en hudvårdsanalys. Ett annat mer känt bolag som In-Q-Tels investerat i är Keyhole, föregångaren till Google Earth. Så långt låter ju historien inte särskilt märkvärdig. Investmentbolag är fria att investera i precis vad de vill. Men om du visste att In-Q-Tel är CIA:s Venture Capital-bolag kommer historien i en annan dager. Varför ska en underrättelsetjänst investera i hudvård? Svaret stavas DNA. De är intresserade av bolag till vilka människor skickar in sina celler, eftersom de innehåller vår genetiska kod.

När man läser vidare på deras hemsida är de öppna med att de är intresserade av geospatial information och olika biologiska tekniker som hanterar exempelvis DNA. I företagsvärlden skickas pengar kors och tvärs och komplicerade icke-publika bolagsstrukturer gör det svårt att förstå exakt vem och vilka som står bakom olika bolag. Indirekta kopplingar hittas genom att samma personer sitter i flera styrelser. Som nämnts ovan kan det vara svårt att googla fram den information man önskar eftersom den kan vara bortplockad. Inte minst när man försöker förstå spelen bakom de stora techjättarna. I många år har det exempelvis diskuterats livligt vilka kopplingar In-Q-Tel har till Facebook, inte minst i det tidiga skedet.

Nu kanske du tycker att den här texten börjar låta lite väl konspiratorisk. Men faktum är att institutioner begärt ut DNA från företag som kartlägger privatpersoners DNA. Exempelvis avslöjades det 2019 att ett av de största bolagen för DNA-testning hemma, FamilyTreeDNA, hade öppnat sin databas med DNA för FBI. Med över två miljoner individers DNA i sitt bibliotek fick FBI tillåtelse att gå igenom materialet. Som skäl uppgav de att de ville matcha FamilyTrees DNA-bibliotek mot DNA för olösta brott. Det är så klart nobelt, men det hela skedde utan att användarna meddelades. Att bara ställa frågan till användarna som sedan kunnat välja hade gjort det hela okej. Det som är spännande med det DNA som samlas in

är att det nu finns runt 15 miljoner människor som skickat in sitt DNA. Det gör att man kan identifiera cirka 60 procent av den amerikanska befolkningen. Inom de kommande åren tror forskare att de kommer att kunna identifiera cirka 90 procent av befolkningen även om just du inte lämnat in ditt DNA! Återigen är vi tillbaka till kraften i antalet.

### VAR LAGRAS DIN DATA?

Överallt ser vi dem. Barn och ungdomar som riggar mobilen framför sig och spelar in dansvideor till kända poplåtar i appen Tiktok. För dem är det en rolig grej att få likes och kunna gilla andras videor. Allt för många är dock omedvetna om att deras fotspår synas i sömmarna av Kina. Appen har fullständigt exploderat i popularitet och har laddats ner två miljarder gånger. I Sverige använder cirka 27 procent av alla elva- till nittonåringar applikationen. Tiktok kan nyttjas i flera syften. En del är ute efter underhållning i de 15 sekunder långa videoklippen, medan andra använder dem till opinionsbildning. Det sträcker sig från allt till uppmaningar om att bränna 5G-master till att gå ut och demonstrera. Vad som kanske är allra viktigast att uppmärksamma kring applikationen är avsändaren. Visste du att det nu finns en lag i Kina som gör att kinesiska staten kan begära ut data från ett kinesiskt bolag utan att de äger rätten att neka den begäran? Det innebär att om du eller dina barn använder en app som Tiktok, kan den kinesiska staten begära ut information om dig. Applikationen lagrar inte bara information från appen i sig utan kan också hämta in information från andra sociala medie-appar som du har installerade på din telefon. Den AI som används i appen är avancerad och kan bland annat analysera den data du lämnar i videon: vad du gör, ditt ansiktsuttryck, den text du adderat etcetera. Allt för att kartlägga så mycket som möjligt av dig. Just det här stycket har jag under arbetets gång med boken fått skriva om flera gånger

för att informationen hela tiden uppdateras, kanske är läget ett helt annat när boken finns i tryck. I skrivandets stund har exempelvis Indien förbjudit appen då ovanstående nyttjande av data anses vara en säkerhetsrisk. Amazon gick sommaren 2020 ut och sa att deras anställda måste ta bort applikationen från sina arbetsmobiler. Det skapade rabalder och de ångrade sig sedan.

I juli 2020 gick Mike Pompeo, USA:s utrikesminister, ut och sa att de skulle förbjuda appen då den utgör en säkerhetsrisk. Detta har skapat en het diskussion och friktion mellan USA och Kina. Tiktok har svarat med att rekrytera lobbyister som har starka kopplingar till både republikanerna respektive demokraterna för att förhindra att detta sker. Parallellt verkar en teknikjournalist vid New York Times också vara köpt av Tiktok för att skriva välvilliga saker om företaget och applikationen utan att nämna säkerhetshälen. Det bör också nämnas att journalisten själv har 475 000 följare på sin Tiktok-profil. Det finns således ett jävsförhållande mellan henne och bolaget. Hennes artiklar läses dock av vanliga människor som inte har en tanke på att det skulle vara propaganda. Tiktok själva nekar till politiska kopplingar, samtidigt som argumentet känns ihåligt i och med att de tidigare censurerat spridning av partifientlig information från exempelvis kravallerna i Hongkong och från utsatta minoritetsgrupper inom landet. När lobbyister och journalister köps i syfte att driva en stark politisk agenda är det ett hot mot demokratin. Vips har en till synes oskyldig social medie-app blivit politik på högsta nivå.

Det tål att upprepas, det finns inget fel med att använda appen så länge vi är medvetna om vad som skulle kunna inträffa och vad vi bidrar till.

## KLONAD I EN ANNAN DEL AV VÄRLDEN

I inledningen av denna bok pratade jag om datasmulor. Faktum är att vi utöver all den information som kan analyseras kring vår person på sociala medier också ger ifrån oss det som kallas kroppsdata. Vi lämnar ifrån oss denna information när vi minst anar det. Inte ens jag skulle tänka tanken i min naiva hjärna att CIA skulle investera i ett bolag kring hudvårdsanalys. Så fort vi beställer hem ett kit från nätet, oavsett om det handlar om att vi ska topsa oss för DNA-analys, skicka in hudceller eller testa om vi är resistent mot vinterkräksjukan, så skickar vi in en del av vår biologiska data. Andra typer av kroppsrelaterade data som vi lämnar ifrån oss är exempelvis ansiktsdata, fingeravtryck, puls, andningsfrekvens, EKG, träningsfrekvens, menstruationscykelinformation, diet, irismönster vid ögonigenkänning, sömnmönster och hjärnaktivitet. Detta är ju information som i allra högsta grad tillhör vårt innersta jag. När vi lättvindigt ger vårt medgivande till företag att göra vad de vill med datan avser vi oss en del av rätten till vår egen kropp. Om konsekvensen av att spela Pokémon Go är att du köper en hamburgare, kan konsekvensen av att du lämnar ifrån dig ditt DNA leda till att du inom en snar framtid kan bli klonad. Eller så kanske någon planterar ut ditt DNA på en brottsplats du aldrig satt foten på.

Jag brukar i dessa sammanhang tänka på ett roligt avsnitt av tv-serien Vänner. I avsnittet får karaktären Joey ett jobb som modell. Han går på fotograferingen och känner sig som en kung. En kort tid därefter är han i tunnelbanan och försöker ragga upp en tjej. Han får napp och när de ska resa sig för att gå till en bar ser hon en annons med hans bild och en text som lyder: "Du vet aldrig vem som har det." Det är en stor reklamposter för sexuellt överförbara sjukdomar. Hon vänder på klacken och säger att hon måste gå. Kvar står Joey och känner sig tagen på sängen. Om du inte vill fronta en klamydiakampanj behöver du vara medveten om vem du upplåter dina bilder till.

## HJÄRNTVÄTTAD

Kan man lura hjärnan? Det korta svaret på den frågan är ja. Om du läst mina tidigare böcker har jag förklarat mycket kring vilka olika strukturer som påverkar våra tankar och känslor och därmed våra beslut och vårt beteende. I korthet är vi människor flockdjur och vi vill tillhöra en social grupp som tycker om oss. Därför faller vi för gruppträck och anpassar oss till rådande sociala normer.

Människor som frågar mig om vi kan bli hjärntvättade blir många gånger förnärmande när jag svarar ja. Anledningen är att vi människor tror och tänker väldigt gott om oss själva, att vi är oerhört medvetna, smarta och rationella kring våra beslut och våra handlingar. Att vi faktiskt lever i demokratier. Vi går alla runt med en känsla att vi bestämmer över oss själva, fastän vi inte gör det i den utsträckning vi tror. När jag sedan börjar berätta det jag berättat för dig i denna bok, om den övervakning som utövas av stora bolag för att styra våra tankar och steg, kommer de till insikt att de inte visste att detta skedde. Det här skapar en konflikt i oss då vi tror att vi styr oss själva, men inser att så inte är fallet. En jobbig insikt som gör att man kanske vill skjuta budbäraren. Ett mer konstruktivt sätt att handla är att förstå hur hjärntvätt fungerar. I dag är det viktigare än någonsin eftersom de som vill styra oss har extremt kraftfulla verktyg att göra det med genom digitala medier. Aldrig tidigare har det funnits ett sådant kraftigt verktyg som kan nå så många 24/7.

Noam Chomsky är en framstående intellektuell som är mest känd för att vara den moderna lingvistikens fader. Men han är också en aktiv samhällsdebattör som uppmärksammat hur makten manipulerar människor för att rättfärdiga sina handlingar. En av hans uppmärksammade böcker, som också är film, heter "Manufactured consent" (fabricerat samtycke). Den publicerades för över fyrtio år sedan. I den pratar han om hur media används av storföretag (ägarna, de som sitter på makten) som ett propagandaverktyg för att kontrollera allmänhetens

tankar och åsikter. Metoderna de använder är många, men det är media som sätter ramverket för vilka händelser som ska tas upp, vinklar händelserna efter deras tycke och smak, betonar och ramar in nyheten, filtrerar information och modererar debatten. Chomsky skriver också att alla berättelser filtreras genom olika filter. Bland annat måste ovannämnda punkter passa de annonsörer som finansierar mediets existens. Det har bland annat handlat om att hålla tillbaka dem som uttalar sig för fred, eftersom både ägaren till mediet och dess annonsörer tjänar pengar på krig. Man har maskerat det med koncept som "War on terror" för att rättfärdiga en krigsekonomi.

I skrivande stund är ett populärt filter "corona" för att rättfärdiga kontroll och begränsningar av populationer. I exempelvis USA och Hongkong tillåts man inte demonstrera för mänskliga rättigheter på grund av corona. Under de senaste åren har flera journalister lämnat de stora tv-kanalerna, exempelvis Adriana Pekery, William Arkan och Philip Donahne. De har valt att sluta arbeta de älskar för att media är så manipulerande, eller så har de fått sparken för att ha uttryckt åsikter kring att vara för fred!

Pekery skrev i ett öppet brev sommaren 2020 att media tvingar duktiga journalister att sluta vara journalister och fatta dåliga beslut varje dag. Hon beskriver media som en cancer som ger upphov till en nationell uppdelning mitt i en medborgarrättskris präglad av corona, ekonomisk kris, hög arbetslöshet och kampen för mänskliga rättigheter (Black Lives Matter). En cancer som riskerar liv och demokrati. Hon beskriver hur viktiga ämnen och vinklingar blir "dödade" och hur fakta blivit för besvärligt att ta till sig. Även om man inte tittar på just hennes tv-kanal så påverkas man ändå eftersom alla nyhetskanaler fungerar likadant. Nyheter som sedan plockas upp av internationell media för att serveras lagom till din frukost.

William Arkin pekade på att media är så fixerade på specifika tweets att de glömmer att rapportera om det som är viktigt: de

faktiska resultaten och siffrorna. Han beskriver det som att man rapporterar om träden men inte skogen. När vi distraheras att titta åt fel håll ger det inte någon kontext till vad som faktiskt pågår. Hans kanal motsatte sig alltid vad Trump gjorde, fast det enligt honom faktiskt fanns några bra saker, som att exempelvis vilja avveckla kärnkraften i Nordkorea, skapa en bra relation till Ryssland och dra sig tillbaka från kriget i Syrien. Det spelade ingen roll att det fanns fakta, allt skulle ändå motsägas, till vilket pris som helst.

Noam Chomsky kallar detta för personifierad politik. Vi fokuserar på åsikter som vi har om exempelvis Bush, Clinton, Obama och Trump istället för att faktiskt se vilken politik de bidrar med. Under Obamas tid ökade antalet krig från två till sju, Trump gjorde världens största transaktion till bankerna på tre triljoner dollar under corona. Alla administrationer oavsett partitillhörighet har ökat den militära budgeten och fortfarande saknar alla amerikaner gratis sjukvård och utbildning. Det är det sistnämnda som media borde fokusera på. Inte på att trevliga Michelle Obama har en podd på Spotify där hon pratar om klimakteriet eller att paret snart har en egen show på Netflix.

Många är överens om att media styrs av en elitistisk klick och att personer som konsumerar media inte längre ser dem som en källa till faktiska nyheter utan en plats att bekräfta sina åsikter på, en typ av tröst. Hatar man en viss president väljer man en viss kanal som spyr lika mycket galla över personen som man själv gör och vice versa.

Slutligen har vi tv-profilen Phil Donahne som under lång tid hade sin egen show. Han blev tvingad av ledningen att ha två intervjupersoner som var för krig om han skulle ha en som uttalade sig för fred. Det gick bra att bara ha en person som uttalade sig för krig men inte det motsatta. En fredsaktivist behövde alltid balanseras med två för krig. På grund av sina egna fredsvänliga åsikter fick han sedan sparken, trots att hans show var den populäraste på hela nätverket. Men det säger sig

självt, om ägaren till kanalen tjänar pengar på krig kan den inte propagera för fred. Det är dåligt för affärerna. Man kan också tillägga att i budgeten som lades fram 2019 så gick 61 procent av statskassan, motsvarande 727 miljarder USD, till militären medan hälsa och utbildning allokerades hela 5 procent vardera!

Vi behöver förstå att det finns krafter som vill forma våra politiska tankar, åsikter och beteenden, exempelvis vara för krig för att vi ska bekämpa terrorism. Men då behöver man komma ihåg att det är den stora massan som betalar priset. De tjänar inte pengar på att exempelvis sälja vapen till främmande makter, vilket för övrigt är en väldigt bra bransch att verka inom om man vill tjäna mycket pengar. Istället är det folket som får utgöra arméer som skickas iväg till farliga platser i tron att de gör något bra. Blir man inte dödad på plats är det stor sannolikhet att man begår självmord när man kommer hem. Det är faktiskt fler soldater som dör av självmord än i strid. Med anledning av detta är det viktigt att förstå hur olika intressen verkar för att styra oss, och inte minst att det finns väldigt kraftfulla verktyg för att göra det genom digitala medier. Det är en av anledningarna till varför digitala medier klassas som ett vapen att använda i strid. Att styra dig kan både handla om att plantera in en viss åsikt eller tvärtom, att göra dig passiv och likgiltig inför det som sker. Om ingen bryr sig blir det så klart ännu enklare att begrava viktiga sanningar. Vi behöver på riktigt fundera över vad det innebär när de största källorna till information och nyheter verkar bli alltmer vinklade för att bekräfta olika världsbilder för att hålla läsare och annonsörer på gott humör, samtidigt som de stödjer olika politiska partier för sin egen vinnings skull. Vi behöver också fundera på vad det innebär för demokratin och pressfriheten när politiker favoriserar medier som förmedlar allt de säger som sanningar medan de avfärdar kritiska frågor från andra.

Ett annat ämne som borde diskuteras i större utsträckning är "fake sources", falska källor. I en artikel avslöjar den pris-

belönt journalisten och bestsellerförfattaren Max Blumenthal att en av Hongkongs frihetskämpar, som utger sig för att vara Hongkongbo/asiat, i själva verket är en amerikan med en helt annan agenda. Hans Hongkong-alias har varit en källa för västerländsk press och hans uttalanden har publicerats i av New York Times, Reuters, Al Jazeera, LA Times, Washington Post och så vidare. En öppen hemlighet som det viskats om på Hongkongs gator alldeles för länge. Historien är som hämtad ur en säsong av tv-serien Homeland där Hollywood lär tv-publiken hur fejkade källor placeras ut som exempelvis människorättsaktivister för att driva en främmande nations agenda och skruva upp temperaturen gentemot fienden. I sista säsongen av Homeland handlar den agendan om att fortsätta kriga, då de snälla fredsvänliga presidenterna från båda sidorna tragiskt omkommer i en olycka och makten övertas av två krigsförespråkande ledare. Ena presidentens rådgivare är så krigskåt att han fabricerar "bevis" för att driva sin linje på ett ännu mer övertygande sätt. I vår tid överträffar verkligheten fiktionen.

Även i Norden finns exempel lögner, som när Danmarks statsminister sa att de behövde stänga skolor på grund av de vetenskapliga rekommendationerna kring corona (här har vi Chomskys filter). Detta trots att hon fått ett mejl från deras motsvarighet till Folkhälsomyndigheten att det inte fanns vetenskapliga belägg för att stänga skolorna. Forskarna som skrivit mejlet stod inte heller upp för sin sak och statsministern har inte ställts till svars för att ha ljugit och att använt svepskal för att låsa in barn i deras hem. Visste du förresten att skolgången för nästan en och en halv miljard barn drabbades av coronanedstängningar?

Corona, liksom terrorism, är ett perfekt exempel på filter för att kontrollera populationer genom att exempelvis stänga in eller avlyssna dem. Sett till vår inhemska rapportering så har vår egen media också jobbat med skräckpropaganda kring corona,

trots att Folkhälsomyndigheten har uttryckt sig på ett väldigt professionellt och balanserat sätt. Det är också intressant att inte fler aspekter kring situationen betonats mer, som de långa vårdköerna som byggts upp till följd av stoppad vård, att screeningen för cancer stoppats, alla som inte sökt vård för andra potentiellt dödliga åkommor, att den ökade psykiska ohälsan inte ses som akut fastän exempelvis depression är väldigt dödlig på grund av ökad risk för självmord och så vidare. För att inte tala om alla kvinnor som blivit ensamma och utelämnade vid sina förlossningar, något som lett till att många familjer fått en dålig start. Corona är inte den enda sjukdomen på jorden och ovanstående faktorer kommer göra att vi som samhälle gör människor onödigt sjuka och i värsta fall tar död på våra medborgare. I USA har till exempel antalet dödsfall på grund av överdoser aldrig varit högre än nu. Det borde diskuteras mer hur komplext det är att stänga ner och begränsa ett samhälle.

Mitt budskap är att ha huvudet på skaft, för annars är det du som får betala priset. Antingen är det ditt barn som dör av en kula, blir våldtaget utan att få rättvisa skipad eller så kanske du dör på grund av missad cancerscreening eller psykisk ohälsa. En gång i tiden brukade demokratier värna om sina konstitutioner som betonade vikten av fri tillgång till information, idéer och åsikter. Långt borta från sensationsjournalistik, trams-tv och klickraketer. När jag ser på klipp från decennier tillbaka av exempelvis Chomsky där han fick sitta i konventionell media och kritisera makten på ett lugnt men intellektuellt sätt utan att gapa, så inser jag snabbt att tiden för de intellektuella är över. I dag är det influencers med politiskt korrekta åsikter och flest följare på Instagram som regerar. Etablissemangen vill jobba med dem de kan styra. De som faktiskt har något att säga, inte minst de avhoppade riktiga journalisterna från corporate media, kallas nu för konspirationsteoretiker eller spioner från motståndarsidan i syfte att avfärda dem. Detta i sig är en hjärntvättningsmetod. För ingen vill väl föra sig med en åsikt

associerad med en konspiratör eller spion, eller vara en själv för den delen? Metoden att stämpla människor med olika skällsord är alltså ett utmärkt sätt att göra sig av med opposition och de som är de riktiga bovarna på spåren.

Den största utmaningen vi står inför i den digitala tidsåldern är att validera den information som är sann, utan inflytande från privata intressen. Faran med dagens journalistik är att den är under så kallat corporate overtake, det vill säga att ägarna/företaget driver agendan och inte scoopen. Så har det förstås mer eller mindre alltid varit, men i takt med sjunkande annonsintäkter verkar även de stora mediehusen som tidigare stod för trovärdighet och pondus ha blivit ängsligare och börjat förlora sitt oberoende. I dag är det pengar som styr. Vi behöver återgå till en tid där journalister kunde bedriva granskande journalistik. Just nu har vi överlätit majoriteten av det arbetet till visselblåsare, "hackare" och podcastare. En av världens största poddare, Joe Rogan, som tar in kontroversiella gäster i syfte att värna yttrandefriheten och skapa dialog får till exempel motta stark kritik.

## DEN SOM ÄGER TEKNIKEN ÄGER VÄRLDEN

Sista augusti 2020 drabbades världen av internetstrul och hela en miljard människor påverkades. Driftstörningen kom från en amerikansk internetleverantör. Kan du tänka dig ditt liv utan internet? Det kan inte jag. När du råkar ut för störningar på nätet inser du hur sårbart det är. Tänk när allt omkring dig är beroende av uppkoppling. Att inte kunna koppla upp sin tandtråd eller sina underbyxor lär inte få några större konsekvenser. Men hur blir det när digitala verktyg som styr vård, vatten och vägar drabbas? Det får så klart katastrofala följder. Eller om vi inte kan använda Bank-id eller betala med kort. När vi börjar brodera ut dessa tankar inser vi snabbt hur sårbara vi är.

Data och teknik är således en riktig guldgruva. Inte minst



det nya internet. 5G är på stark frammarsch och teknikvärlden jublar. Med det nya nätet kommer allt gå snabbt och vi kommer att kunna göra saker vi tidigare bara har drömt om. När stora datamängder ska skickas kors och tvärs för att upprätthålla hela samhällen och deras infrastrukturer är det av största vikt att nätet är säkert. Huawei är ett kinesiskt bolag som installerar 5G-nät och som har hamnat i strålkastarljuset efter att det har uppdagats att de i olika situationer skickat data till Kina utan uppdragsgivarens tillåtelse. Något de själva nekar till.

Senast Huawei var i blåsväder handlade det om 5G på Färöarna, där Kina använde öarnas fiskexport som utpressning. Kinas villkor för att fortsätta importera fisk från Färöarna var att de måste välja Huawei som 5G-leverantör. Vissa länder har till och med förbjudit företaget som leverantör av 5G, bland annat USA, Storbritannien, Australien, Nya Zeeland, Japan och Taiwan. I Storbritannien sa man först att företaget får vara leverantör av kärnprodukter för 5G. Men några månader senare gjorde de en tvärvändning då de hade kommit till insikt om vad digitala säkerhetshot kan innebära. I Sverige sa man först nej till företaget, men i skrivande stund är de nu inbjudna till utauktioneringen av tillstånd. Samtidigt är portandet av Huawei en handling som provocerar. I sammanhanget diskuteras det att världen är på väg att polariseras beroende på vem som är leverantör av en sådan revolutionerande teknik som 5G.

När hela vårt samhälle övergår till att förlita sig på internet som en del av landets infrastruktur behöver vi veta att informationen skyddas och inte hamnar i fel händer. Precis som du och jag inte vill fronta en klamydiakampanj, så är det en säkerhetsrisk om all data om rikets el- och vattenförsörjning hamnar i orätta händer. Det utgör inte bara en fara att informationen hamnar på fel plats. Den som äger nätet kan styra vilken data som kommer fram och inte. När allt förlitar sig på internet inser vi snabbt att om man vill sabotera kan man förhindra att telefonsamtal kommer fram eller varför inte stänga av en hel

nations el- och vattenförsörjning. Därför förespråkar vissa att vi i Sverige som kan försörja oss själva med denna spjutspets-teknologi också bör göra det. Vad tycker du?

## GÅ PÅ TOA I TID

En gång lossnade min lilltånagel. Det gjorde järnspikars ont. När sådana saker händer, inser du hur något så litet kan påverka dig så mycket. Därför är det viktigt att även ta hand om sin lilltå. Så kan det ibland kännas med tekniken. Att du bara använder en liten lilltå av allt som finns. Jag menar, vem köper egentligen en uppkopplad tandtråd? Alla människor lever i sin egen bubbla. För tandläkarstudenten är uppkopplad tandtråd en skänk från ovan, medan någon annan älskar en liten uppkopplad gps-tracker som han eller hon kan fästa på sin knähund så att den aldrig springer bort. En del använder mer, andra mindre. Många saker tänker vi inte ens på att de är automatiserade, som olika regleringar av värme- och vattenverk. Därför går vi inte och oroar oss över det. Om vi däremot kommer hem en dag och det är iskallt och det inte går att spola kommer vi att lära oss att dessa uppkopplingar är viktiga.

Eftersom många av samhällets mest vitala funktioner är beroende av uppkoppling behöver vi tänka på dessa saker nu, för annars kommer vi att drabbas av konsekvenserna. Vi kan likna den digitala transformationen vid klimatproblemen. Många av oss svenskar känner inte direkt av klimatkrisen. Därför skjuter vi handlingarna på framtiden, även om permafrosten i Sibirien smälter och de nu drabbas av skogsbränder där. Att experter talar om för oss att vi behöver handla nu för att ha en chans, spelar ingen roll, för just i denna stund är vi inte drabbade. Detsamma gäller det digitala. Vi märker inte av det som sker i bakgrunden av samhället om vi inte jobbar inom branschen. Således känner vi inte att det brådskar.

På engelska benämner man det som "sense of urgency".

Den enklaste liknelsen jag har kring ordets betydelse är att ha en riktigt fylld blåsa, så full att vi håller på att spricka. Det enda vi kan tänka på i en sådan situation är att vi måste gå på toaletten så fort som möjligt. En oangenäm konsekvens att inte hinna till en toalett är att vi kissar på oss, något vi vill undvika. Därför går vi på toa i tid för att undvika att det händer. Ibland går vi till och med på toa fast vi inte alls känner att vi behöver, exempelvis för att klara en längre bilkörning utan att behöva göra stopp. Är det inte konstigt att vi planerar en sådan enkel sak som toalettbesök, men inte har en livligare debatt kring den digitala transformationen och hur 5G kommer att påverka våra liv? Sker den digitala transformationen i fel riktning kommer konsekvensen bli betydligt värre än att vi kissat på oss.

## SÄKERHETSHOT

Tekniken är alldeles underbar och fantastisk, likt en bal på slotet. Men det finns en uppenbar nackdel. Den handlar om att allt som är uppkopplat kan hackas. Kan vi hacka ett system betyder det att vi kan stänga av en livsuppehållande respirator från andra sidan världen eller kortsluta din elbil när du kör på motorvägen. En hackare kan sno alla dina pengar från internetbanken och spionera på dig via din robotdamsugare. Allt detta går redan att göra i dag, och tro inte heller att de befintliga banksystemen är vattentäta. Ovanstående kan, som vi alla förstår, få förödande konsekvenser.

Vår nya tids stora utmaning kommer att handla om cybersäkerhet. Detta är ett ämne som behöver få mycket större plats i den allmänna debatten än vad det har i dag. Lyft blicken och se dig om i ditt eget hem, vad har du i din omgivning som är uppkopplat till internet eller till en applikation på din mobil? Tv, dator, mobiltelefon, surfplatta, högtalare, kylskåp, spis, dammsugare, tandborste, rakapparat, locktång, ansiktsrengörare, hemlarmsystem, ljussystem, leksaker, termostat, kameror,

poddutrustning, e-boksplatta, brandlarm, gräsklippare, bil, elskoter, eller båt? Alla dessa saker kan kapas. Innehåller de dessutom en mikrofon (röststyrning) eller kamera betyder det att du kan avlyssnas med apparatens mikrofon eller via dess kamera. Som beskrivet innebär det också att alla dessa saker kan sättas ur funktion av en utomstående kraft. Föreställ dig vad som händer om ett helt lands elförsörjning stängs av eller om inte ett enda samtal kommer fram. Det kan hända. Därför säger experter att framtidens krig kommer att utkämpas i cyberrymden. Världen har redan fått känna på vad som händer vid en lock down, föreställ dig nu om du utöver detta inte hade elektricitet och inte tillgång till internet. Det är allvarligt.

Med detta sagt är en av de viktigaste aspekterna av ny teknologi dess säkerhet. Hur ska man tänka som konsument? Väg fördelarna mot nackdelarna av att ha en pryl som är uppkopplad. Vill du ha elektriska lås på huset som kan hackas på distans eller känns det tryggare med ett mekaniskt lås som en inbrottstjuv behöver bryta upp på plats för att ta sig in? Fundera över vem som säljer produkten – ska du verkligen köpa en billig pryl med kamera och mikrofon från Asien eller känns det tryggare att köpa en dyrare pryl av ett välkänt varumärke hos din lokala elvaruhandlare? Vilket är bolaget som står bakom en produkt eller tjänst och vilket land har de sitt säte i? Många gånger kanske vi är extra uppmärksamma på säkerheten kring en dator eller mobiltelefon medan vi helt glömmer bort det tänket när vi köper en termostat. Så länge en produkt går att koppla upp behöver du tänka på hur säker den är. Extra viktigt blir det att tänka på säkerheten när det gäller medicinska produkter. Självklart vill vi inte att någon ska hacka vår pacemaker eller insulinpump.

Som företag behöver man se över sina IT-system. För att testa säkerheten kan man nu anlita hackare som utför attacker mot systemet för att upptäcka sårbarheter och hål. När de upptäckts och uppmärksammas kan de åtgärdas.

Summa summarum, tekniken är inte ond och dålig i sig, det är vi människor som kan vara det. För att vi ska kunna nyttja teknikens fulla potential och eliminera de hot som finns behöver vi satsa stort på IT-säkerhet. Först då kan vi få det bästa av den nya teknologin.

### Kan vi ha en underrättelsetjänst som respekterar den personliga integriteten?

Ingen besvarar den frågan bättre än William "Bill" Binney, krypteringsanalytiker vid NSA som blev visseblåsare och huvudperson i filmen "A Good American". Bill är den moderna fadern till meta-data-analys det vill säga data om data. Han kom på att det är mer intressant att analysera människors beteendemönster än deras faktiska handlingar. Även om vi människor tror att vi är speciella så är vi inte det. Vi följer vissa mönster. Föreställ dig själv att du skulle vara med om att genomföra en typ av attack. I början skulle du kommunicera dina tankar med alla de människor du tänkt inkludera i operationen. Ju närmare attackdatumet du kommer, desto mer intensiv skulle kommunikationen med din del av gruppen bli. I praktiken innebar systemet att istället för att avlyssna vartenda samtal och läsa vartenda meddelande, var det mer intressant att titta på individers kontakter: hur ofta de kommunicerade, vid vilka tidpunkter de kommunicerade och se avvikande mönster i kommunikationen. Ett exempel på det senare var att den kraftigt intensifierades vid en viss tidpunkt.

Binney kallade sitt system för Thinthread. Metoden och systemet var framgångsrikt och gjorde att han kunde förutse militära attacker innan de skedde. Det som var så smart med systemet var att varje person som använde en telefon eller mejlade blev till en punkt. Från denna punkt drogs linjer till alla dess kontakter. Gör man så för alla människor i världen blir det ett spindelnät av trådar. Sedan känner man av hur aktiva de olika trådarna är och om det finns ett avvikande mönster. Man

kan också "highlighta" personer som befinner sig i ett visst område och se på deras kommunikation. Om något intressant sticker ut kan man skaffa ett godkännande för den specifika punkten och således röja den personens identitet och kontakter. Med ett sådant system kan man hantera volym, göra analyser i hög hastighet och se på variation av data. Saker som annars är omöjliga om man avlyssnar vartenda meddelande. Man skyddar vanliga människors identitet och integritet och riktar bara strålkastaren mot dem som är misstänkta för något. Således var Thinthreads viktigaste byggstenar att samla in all data, sortera ut det som var intressant och relevant, avidentifiera människor och slutligen se vem som inom underrättelsetjänsten gått in i systemet och gjort vad.

Några veckor före den 11 september 2001 stängdes systemet ner, men inte för att det var dåligt eller kostade pengar. Tvärtom så var det väldigt billigt (kostade i miljonklassen) i relation till vad det kunde göra och det var överlägset alla andra metoder. Skälet var korruption. På NSA, National Security Agency, valde man att gå vidare med systemet Trailblazer. Det var mångfaldigt dyrare (kostade miljarder dollar) men gjorde att högt uppsatta personer kunde bli miljardärer på kuppen, då utvecklaren var extern men allierad med personer vid NSA. Systemet missade att snappa upp information om 11 september-attacken, vilket är det största misslyckandet inom underrättelsetjänstens historia. Någon månad senare sökte Binney och hans kollegor igenom NSA:s enorma databaser med Thinthread för att se om deras system kunde ha upptäckt attackerna. Det kunde det! Inte nog med det så lyckades de se vilka planer de hade lyckats respektive misslyckats med. När de högt uppsatta cheferna fick reda på detta suddade de ut allt som hade med Thinthread att göra.

Lite kuriosita kring detta är att högt uppsatta chefer inte ville att Thinthread noterade vem som gjort vad i systemet. Detta var för att de inte ville kunna hållas ansvariga om de sysslade med fuffens. Till saken hör dock att om de haft Thinthread och

behållit funktionen kring vem som gjort vad skulle Edward Snowden aldrig ha kunnat läcka de dokument som han gjorde. Systemet hade direkt känt av vad han hade pysslat med och skickat notifikationer till relevanta personer inom organisationen. Å andra sidan skulle Snowden inte ha haft något att läcka eftersom kärnan i hans case byggde på att NSA avlyssnade vartenda meddelande och samtal.

Det går alltså absolut att ha en pågående avlyssning och stark underrättelsetjänst som skyddar människors identitet och integritet och som inte bryter mot grundlagarna. Det absurda är att grunden till analys av metadata lades redan under första världskriget. Tänket har alltså funnits i över 100 år och om vi nyttjade modern teknologi skulle vi kunna få ut det bästa av två världar utan att tumma på individens frihet och integritet.

Många som jag träffar på blir ofta rädda för ny teknologi för sin personliga integritets skull för att många delar av deras liv loggas och sparas. De tänker på det som ett framtida hot, att deras integritet är hotad. När de sedan börjar läsa på inser de att vår integritet och vår rätt till ett privatliv mer eller mindre redan tagits ifrån oss. Det har alltså redan hänt för att vi har varit omedvetna och icke insatta. Detta är anledningen till varför vi ska simma in i den digitala tsunamin, för att lära oss surfa på den och nyttja den till de bra sakerna. Ett par mer korrekt frågor i vår tid är: Hur återfår vi rätten till vår integritet och vårt privatliv? Och vilken framtid vill vi skapa åt våra barn? Frågor som vi bör kräva svar på av dem vi valt att förvalta vår framtid.

## KRAFTEN I DATA – FRAMTIDENS HÄLSA

Den ljusa framtiden kan bli vår om vi bara förstår hur vi använder data på ett positivt sätt. Mycket av informationen finns redan på plats. Men istället för att vi ska använda den på ett negativt sätt kan vi använda den till helt fantastiska saker som kan ge oss det liv och samhälle vi alltid drömt om, från att skapa god folkhälsa till att förbättra klimatet och utrota fattigdom. Låt oss därför fördjupa oss i den fantastiska värld som data och ny teknologi har att erbjuda. Vi börjar med hälsa. För faktum är att med ny teknologi skulle vi knappt behöva vara sjuka.

### FAX 2020

Visste du att fax fortfarande används på Sveriges mest toppmoderna sjukhus 2020?! Inte för att hänga ut någon, utan för att visa hur gammalmodiga vissa saker är och hur viktigt det är att modernisera för att rädda liv. För det första, de använder fax. Du som är ung och läser detta kanske inte ens vet vad en fax är. Om så är fallet får du googla och skratta, eller gråta. Det som är ännu mer upprörande är att endast en bråkdel av all den data som samlas in om patienter används för att förbättra utfallet för andra patienter. I tidigare avsnitt har jag skrivit om hur data som vi delar via sociala medier kan läggas ihop på gruppnivå för att manipulera utgången i ett val. Jag har nämnt hur stater kan övervaka sina medborgare. Det är negativt.

Något som är positivt med att lägga ihop data från många människor är att det skulle kunna rädda liv och förhindra att vi blir sjuka. Föreställ dig att all data från dem som går på före-

byggande bröstcancerkontroller (screening) matades in som bränsle till AI för att för det första diagnostisera bröstcancer, för det andra att kunna få en bra prognos och för det tredje kunna förutse vem som kommer drabbas imorgon. Det sistnämnda innebär att vi med hjälp av data kan se in i framtiden. Detta vore en fantastisk användning av data. Om vi dessutom kombinerade det med annan hälsodata som exempelvis blodprover och vävnadsprover skulle människor knappt behöva drabbas av cancer, och de få som drabbas skulle vara i ett tidigt stadium. Rent tekniskt går det att göra i dag om bara vi lade ner lite tid och pengar på det.

I dag sker extremt lite kollektiv inläring inom medicinen. Om en patient drabbas är det den enskilda läkaren och kliniken som lär av det. Men det sker ingen kunskapsöverföring så att en person på ett annat sjukhus i samma stad får nytta av den kunskapen. Inläringen är således begränsad till en eller några få individer och inte ett kollektiv. Därför behöver vi datorer och AI så att vi kan lära av *varje* enskilt fall från hela världen. Visste du att om man tar ett vävnadsprov från en patient med prostatacancer och skickar det till hundra patologer för bedömning så är cirka 60 procent av dem överens om cancers farlighet, *i bästa fall!* Det innebär att utlåtandet om en patient avgörs av vilken person som bedömer just dennes prov. Det är patientsäkert då stadium avgör prognos och behandling. Med modern teknik kan vi prestera mycket bättre än så.

### AI – DEN MODERNA TIDENS SPÅKULA

Runt om i världen har det nu startats olika initiativ för att använda AI för att just kunna upptäcka cancer på ett tidigt stadium. Resultaten är häpnadsväckande. I en studie använde man mammografidata från över 40 000 kvinnor. Genom att träna datorn kunde den exempelvis förutse tumörer *fyra år* innan de uppkom! Vidare var datorn överlägsen att identifiera kvinnor

med hög risk att utveckla cancer jämfört med när en människa gjorde samma bedömning baserat på kvinnans medicinska historia. Detta är en dröm för oss alla, att kunna se saker innan de händer och på sätt kunna rädda människoliv och förhindra lidande.

I andra fall där man använt AI för att diagnostisera fall har man fått hjälp att ställa rätt diagnos, vilket kan vara lättare sagt än gjort. Genom att kartlägga generna från tumörerna kan man leta efter genuttryck som är karakteristiska för olika typer av diagnoser. Det är till stor hjälp för att ställa rätt diagnos, vilket i sig är avgörande för behandling och prognos. Ställs fel diagnos kan patienten genomgå en aggressiv cancerbehandling som bara gör skada och ingen nytta. Med nya verktyg finns goda chanser för ett bra resultat. I USA och Kina är denna teknik redan godkänd och i produktion. Du har alltså större chans att överleva där än i Sverige.

Ju mer forskare och läkare samarbetar globalt, desto bättre möjligheter har vi för att bekämpa sjukdomar som cancer. Om många bidrar växer tillgången till data snabbt. Ta bara exemplet med en sajt som startade för att samla in data om hjärntumörer. Till en början fanns 2 800 dataset, men efter bara några månader fanns plötsligt tillgång till 60 000, långt fler prover än vad en enskild patolog ser under en hel livstid. Denna utveckling är verkligen positiv och kommer att revolutionera medicinen de kommande åren. Patientsäkert är det också, eftersom persondata tas bort. Som Bernard Tyson, som arbetade för det amerikanska vårdföretaget Kaiser Permanente i mer än trettio år uttryckte det: Ingen läkare borde praktisera utan att ta hjälp av artificiell intelligens.

### Vill vi veta?

En del kan tycka att det är ångestgivande att få reda på att man har en hög risk att drabbas av cancer om fyra år. Men tänk hur mycket mer ångest det ligger i att få en faktisk cancer-

diagnos. Ett riskbesked är något vi kan agera på och får därigenom väldigt goda chanser att påverka. Vi återkommer till ordet att vara förberedd.

I dag ges redan denna typ av besked. Exempelvis kan man bära på extrema riskgener för bröstcancer och äggstockscancer, vilket innebär att man någon gång kommer att utveckla cancer. Vet man det har man ett val att kunna förhindra att cancer uppkommer genom att operera bort bröstet och äggstockarna. Det är så klart inget roligt alternativ men många upplever ändå att det är ett bättre alternativ jämfört med att dö i ung ålder. Har vi denna information kan vi göra ett aktivt val. Drabbas vi däremot av en aggressiv cancer som upptäcks sent är alternativet få. I och med den tekniska utvecklingen kommer det nya läkemedel och tekniker som kommer göra det möjligt att gå igenom behandlingar som tar bort den ökade risken helt.

## EN VANLIG DAG I DEN NYA VÄRLDEN

Med all ny teknik kan vi börja fundera över hur en vanlig dag i den nya världen kommer att se ut. De flesta människor har morgon- och kvällsrutiner som handlar om att äta frukost, borsta tänderna och duscha. I den moderna världen kommer de även att inkludera wearables, som väldigt avancerade pulsklockor, armband, ringar, glasögon, linser och mobiler. Dessa registrerar olika typer av hälsodata. Hur många steg du tar, kaloriförbrukning, hjärtrytm, puls, svettningar, andningsfrekvens, vad du äter (registreras genom glasögonen som ser vad du äter), hur många sociala interaktioner du har, kvaliteten och innehåll på samtalen, ditt känsloläge, hjärnvågor, trötthet, koncentration, motorik och så vidare. Ytan under handfatet kommer innehålla en våg som mäter din vikt. Samtidigt som du borstar tänderna kommer du få ett stick i fingret och lämna en bloddroppe till ett chip som mäter dina blodvärden. Blodprov som i dag kostar tusentals kronor kommer att kosta ören med

chipteknologi, vilket gör att ditt chiplaboratorium kontinuerlig kan övervaka dina blodvärden.

Din badrumsspegel kommer att kunna läsa av allt från puls, ansiktsfärg, svettningmönster, handrörelser, ögonrörelser, hållning, syresättning och andningsfrekvens. Tillsammans med informationen från dina bärbara enheter summeras ditt hälsotillstånd och din spegel ger dig en diagnos för dagen och vilka åtgärder du eventuellt behöver vidta för att balansera något. Om din hjärtapp upptäcker att du haft ojämn hjärtrytm under en längre tid, i kombination med att du känner yrsel och svimmar, kan den råda dig att skaffa en pacemaker. I dag är ju det ett ingrepp som görs på sjukhus men visionen är att pacemakern ska vara så liten att det kommer räcka med en injektion under huden för att spruta in den. Något du kanske till och med kommer att kunna göra själv eller med hjälp av en robot.

Saker som tidigare varit avancerad sjukvård kommer att kunna utföras av individen själv alternativt inom öppenvården. Jobbar vi med att förhindra sjukdom och upptäcka åkommor tidigt, kommer traditionell sjukvård på sjukhus endast behövas för akuta olycksfall och förlossningar. Men även olyckor kommer reduceras kraftigt med självkörande bilar som aldrig kör för fort eller berusade. Även arbetsplatsolyckor kan elimineras när vi låter robotar och drönare utföra de svåra och farliga uppgifterna. Inte ens i dag är det längre motiverat att byggarbetare ska klättra på byggnader där de riskerar att ramla ner, ha vägarbetare som riskerar att bli påkörda eller gruvarbetare som arbetar i osäkra miljöer. Förlossningarna blir vi först av med när barn blir till i burkar, då lyfter vi bara på locket och plockar ut dem. Hit är det dock en bit kvar, som tur är.

## Det traditionella läkarbesöket

I november 2019 höll jag en föreläsning om att läkare snart till stor del kommer ersättas av digitala verktyg. Många i publiken



skakade på huvudet och sa att folk alltid kommer behöva gå till doktorn. Det gick några månader och vips hade pandemin gjort att de digitala läkarbesöken ökade enormt. Under denna tid har vi sett att antalet vårdappar ökar lavinartat och inte minst olika typer av samtalsappar som styrs av AI.

Det finns en paradox när det kommer till medicinska framsteg, vissa hyllar vi medan andra skrämmer oss. Digitalisering av vården är något som många tycker är läskigt, för att vi associerar det med sjukvårdsappar som stjälar resurser från offentlig sjukvård. Men digitalisering handlar om så mycket mer än ett läkarsamtal via videolänk. Den utvecklingen är något vi borde omfamna, för den kommer kunna underlätta våra liv. Sjukvårdspersonal fruktar att de kommer att stå utan jobb om de hoppar på digitaliseringståget. En fruktan som delvis är befogad eftersom arbetsuppgifterna kommer att *förändras* radikalt. Men det kan vara till det bättre! Tänk hur mycket omvårdnad en sjuksköterska eller läkare kan ge om de inte behöver lägga tid på saker som exempelvis administration som kan lösas av datorer. Då får de mer tid och empati över till dig. Juniora läkare på akuten kan ges ett bra beslutsstöd och behöver inte tillbringa tid i telefon med en bakjour. De kan då själva ge dig en diagnos och en behandlingsplan.

Förr i tiden när vi ansökte om bolån fick man gå till banken, träffa en bankanställd med "god magkänsla" som skulle bedöma huruvida kunden var lämplig som låntagare. I dag är den processen automatiserad. Vi kan fylla i våra inkomstuppgifter på en hemsida och få svar på studs hur mycket pengar banken kan låna oss. Det behövs ingen klinisk bankblick av en fysisk person för att göra den bedömningen.

Detsamma gäller medicinen. Datorer kan hålla oändligt mycket mer information än en människa och matcha alla världens checklistor av diagnoskriterier mot dina symptom. De kan dessutom jämföra dina symptom med de miljoner erfarenheter de har från andra patienter som tidigare nämnts. Datorer kan

ställa säkrare diagnoser än människor. Vi gillar att få lånelöfte genom en hemsida men ogillar ofta att få en medicinsk diagnos av en dator.

Inom medicinen har det visat sig att man kommer fram till olika diagnos och val av behandling beroende på patientens och behandlande läkares kön. Det visar sig att checklistor och beslutsstöd kan hjälpa till att stävja detta, något som också belyser vikten av att använda systematiska verktyg inom medicinen. Frångår vi detta och litar på den mänskliga faktorn blir vi alltså sämre, även om vår egen upplevelse är att vi blir bättre. Man kan tycka vad man vill om ovanstående, men patienten är den som betalar priset. Det gäller även vid val av behandling. Låter vi datorerna sköta grovjobbet kan de presentera relevant information för personalen, som i sin tur kan lägga tid på att informera och ta hand om dig genom vårdprocessen.

Det är bara under de senaste åren som så kallad immunoterapi fått stort genomslag inom cancerbehandling. Klassisk cytostatikabehandling av viss typ av cancer har tidigare lett till att endast några få patienter har överlevt sin sjukdom efter några år. Med de nya immunläkemedlen har exempelvis fyraårsöverlevnaden ökat från cirka 25 procent till nästan 50 procent för den svåraste typen av hudcancer! Med den nya terapin får alltså dubbelt så många patienter leva efter fyra år. Det är revolutionerande.

Betyder det att alla läkare skriver ut dessa läkemedel? Nej, inte nödvändigtvis. Då de inte funnits länge på marknaden upplever en del läkare att det är bättre att förskriva de äldre läkemedlen, trots att de är sämre. Bara för att läkaren känner sig mest trygg med det. Om man som patient vill leva, är den mänskliga faktorn då till ens nackdel.

Tänk också vad mycket av den medicinska vården som kan vara godtycklig. Både vad gäller vilken diagnos och prognos som ställs, vilken utrednings som görs och vilken behandling som förskrivs. Med andra ord, beroende på vilken doktor som du hamnar hos kan du hamna i en grupp där du har sämre

chanser att överleva din sjukdom. Vilken grupp skulle du vilja hamna i? I dag är vården ett lotteri. Med teknik kan vi göra dessa processer mer evidensbaserade och patientsäkra så att du som patient får den absolut bästa tänkbara vården!

En annan aspekt kring den vård som bedrivs är att den inte loggas på ett systematiskt sätt. Låt oss säga att du och jag får exakt samma diagnos. Du hamnar hos en läkare och jag hos en annan. Föreställ dig att ditt vårdförlopp från första steg till diagnos, behandling och tillfrisknande består av hundra steg och mitt förlopp av sextiofem. Du blir frisk på hundra dagar och för mig tar det trehundra dagar. Av de förlopp som genomgås i dag finns ingen systematisk uppföljning av större populationer. Detta sker bara om det skulle råka bedrivas ett forskningsprojekt på just ditt fall. Inte annars. Vi lär oss alltså *inte* av alla tidigare vårdfall. Kunskapen delas inte mellan alla läkare i den kliniska vardagen. Det är upp till varje läkare att avgöra hur vårdprocessen ska gå till och rekommendationerna på olika platser kan se olika ut, även om de inte borde göra det. Sedan kan det så klart finnas skäl för det ibland, eftersom det alltid finns undantag.

Om man väl vill forska på en viss diagnos hittar man data lite huller om buller. Varje vårdförlopp ser olika ut på grund av att processen oftast inte är helt systematiserad. Det vore bra om det var inbyggt i vårdsystemet att man enkelt kunde hämta data, både horisontellt och vertikalt. Exempelvis: nu vill jag forska på personer med exakt denna diagnos eller nu vill jag forska på personer med en specifik diagnos och bara titta på hur "steg tre" i deras vårdförlopp ställer en prognos. Då skulle forskare och datorer enkelt kunna få fram konsekvent information. Inte att en patient med en diagnos har fem steg i sitt förlopp medan en annan med exakt samma diagnos har trettio steg. Denna typ av inläring finns ju inbyggd i alla sociala appar vi pysslar med på nätet. Här loggas varenda like, och det med vår tillåtelse. Syftet med denna data är oftast att manipulera vårt beteende,

det kan handla om att vi ska köpa en viss produkt eller rösta på en viss kandidat. Även om du inte har gjort något skojigt test och gett tillåtelse till analys av det spelar det ingen roll, så länge miljoner andra människor har det. Dina beteenden loggas mot deras och på så vis kan man ändå få fram en profil av dig. Denna avancerade analysprincip vore kanon att göra på medicinsk data.

Det är med förundran jag tänker på hur vi låter kraften i data nyttjas i sammanhang som sociala medier men inte i medicinska sammanhang där det skulle kunna göra enorm nytta och rädda liv. Det borde vi ändra på så att människor kan leva friskare och hälsosammare! Inom det här området finns det enorm utvecklingspotential och för att förstå allt som går att göra med medicinska innovationer behövs kunskap.

### Databaserad medicin

Vad händer då om vi blir sjuka i den hypermoderna världen? Det kommer att börja med en notifikation från en hälsoapp som kommer att uppmärksamma dig på något som är avvikande. Du blir sedan kopplad till en avatar som tar emot ditt samtal, där du svarar på frågor i kombination med att din hälsodata går igenom. För provtagning använder du antingen din hemma-hälsostation till att lämna ett utvidgat blodprov (kanske fem bloddroppar) till chiplabbet och sväljer sedan en nanorobot som undersöker de kritiska områdena närmare.

Om ytterligare tester behövs går du till en låda på stan där olika undersökningar kan utföras automatiskt. Pratar gör du med en robot med hög (artificiell) intelligens. I ett perfekt system kommer människor inte att vara jättesjuka eftersom alla sjukdomar upptäcks tidigt. Det medför att interventionerna heller inte behöver bli superdramatiska. Minioperationer och riktad medicinering kommer att räcka för att avlägsna begynnande cancer, eller kanske en omprogrammering av cancercellernas DNA som får dem att självdö. Många av våra ärftliga

sjukdomar kommer att försvinna helt då barns gener designas innan de blir till. Behöver vi ett nytt organ kan vi odla det från dina egna celler, precis som en stamcellsdonation kommer från dig själv eftersom du är den perfekta donatorn. Behärskandet av stamcellsprogrammering kommer ge de diabetessjuka nya insulinproducerande celler. Detta kallas regenerativ medicin.

För varje sjukdom och för varje kombination av olika sjukdomar finns uppsatta system för hur de ska behandlas för att nå största framgång. Dessa har kommit till just för att vi lärt oss av varenda patient i de uppkopplade delarna av världen. Inget lämnas åt slumpen och omhändertagandet av sjuka baseras på data och inte godtyckligheten hos en enskild doktor. Det är viktigt att tillägga att det finns fantastiskt kompetenta läkare, sjuksköterskor och annan vårdpersonal som är hjältar! Men risken för misstag eller slarv finns alltid, skillnaden mot många andra yrkeskategorier är att exempelvis en dålig doktor kan åstadkomma stor skada som kan drabba just dig. Med tekniska system kan vi förhindra att den kategorin begår misstag. Det kan också höja den generella kvaliteten, inte minst kan utsatta områden få tillgång till mer kvalificerad vård.

I dag upplever många att datoriserad vård är obehaglig då vi tänker att mänsklig kontakt är viktig. Men vi har faktiskt redan börjat ta steg åt detta håll med tjänster som 1177 och olika vårdappar där vi inte träffar någon fysiskt. Och tänk på alla andra jobb som genom historien ersatt människor med maskiner, allt från vävstolar till bilar och tvättmaskiner. Det finns fördelar med att robotar tar över grovarbetet inom vården, då de kan jobba dygnet runt utan att bli trötta. Mängden information som en dator kan hantera är överlägsen en människas. Ju mer exempelvis AI utvecklas, desto bättre ställda diagnoser blir det. Robotar kan göra tunga, säkra lyft utan att skada sig själva eller patienten och orkar operera med stor precision i timmar utan att behöva äta eller kissa och så vidare. För den som känner att vården kommer att förlora det mänskliga handlaget så är försla-

get att tänka om. För som tidigare nämnts kommer tid frigöras för vårdpersonalen som kan ägna mer tid åt mänsklig kontakt och empati när datorer och robotar gör själva grovjobbet! De som stretar emot digital hälsovård och saknar ett kontinuerligt övervakningssystem av kroppen är de som kommer att drabbas mest och hårdast av sjukdom. Inte minst i en tid av stora vårdskulder orsakade av pandemin behöver vi vara öppna för att låta tekniken hjälpa till så att alla kan få god vård i tid och eliminera vårdköer. Ordet vårdköer kommer för övrigt i framtiden vara ett minne blott.

### Skräddarsydd vård

När vi handlar kläder är det en självklarhet att vi köper ett plagg i en storlek som passar oss. Har vi small köper vi så klart inte large eftersom vi vet att det blir alldeles för stort. Medicinska studier på läkemedel görs på olika populationer. Förr utgick man från en ung 70-kilos manlig, vit läkarstudent. Med åren har man tack och lov utökat urvalet. Men varje sorts människa kommer förstås inte med. Det kan handla om att du har en viss kombination av sjukdomar och redan tar vissa läkemedel. Det gör att just din profil är unik. Till skillnad från kläder är det svårare att i dag vara lika precis kring "storlek" för mediciner som det är när vi handlar kläder. Därför ser vi biverkningar och behandlingsresistens. Vissa områden är mer drabbade än andra. Eftersom varje kropp och biologiskt system är unika händer det ibland att du får en behandling som inte funkar för just dig. Och detta vet vi inte förrän man provat, även om vi många gånger är väldigt bra på att anta. Det är helt galet att det är så. Kanske borde det vara mer logiskt att vi gick runt i en för stor tröja än att få en relativt generisk läkemedelsbehandling? Tack vare all beskriven (o)hälsodata vi kan samla in kommer vi närmare möjligheten att börja skräddarsy behandlingar för just individen. Med hjälp av genanalyser vet man vilka förutsättningar just du har innan man ger en behandling. Ju mer data vi

har tillgång till, både kring dig som individ och alla andra människor i världen, desto bättre blir våra förutsägelser. Precis som med kläder. Om jag endast har ditt midjemått kan jag gissa på ett ungefär vilken storlek du har, men det kommer så klart inte bli perfekt. Har jag alla dina mått, från axelbredd till stussmått, innerbenslängd, kupstorlek i kombination med alla andra som angivit sina mått och vilka storlekar som passerat dem, är mina förutsättningar för att skapa det perfekta plagget bättre.

Inom medicinen är data kring gener, epigenetik, exponering för virus/bakterier, biomarkörer, bilddata, miljö och sociala nätverk viktiga att förstå för att kunna ge dig den bästa skräddarsydda behandlingen. Det betyder att ju fler sensorer vi kan samla in data ifrån, desto bättre bild får vi. Ta en sådan enkel sak som röstdata. Föreställ dig att mikrofonen på din mobil är kopplad till en mjukvara som analyserar din röst varje gång du pratar. Då kan vi redan idag (!) upptäcka Parkinsons sjukdom på ett tidigt stadium, då rösten faktiskt också påverkas av sjukdomen. En standardsiffra är att cirka 50 procent av dopaminproducerande celler i en struktur som heter Substantia Nigra (SN), som styr motorik, har dött innan vi ser de klassiska rörelsesymptomen på parkinson som många nog känner igen. Med den enkla mjukvaran som bara ligger där i telefonen och gör sitt arbete i bakgrunden utan att vi tänker på det, blir det möjligt att screena och skala metoden till en hel befolkning. Ju mer metoden förfinas, desto tidigare kommer vi att kunna upptäcka sjukdomen. Tänk vad mycket mer vi kan göra när bara 1 procent av cellerna i SN har dött jämfört med 50 procent! Vem skulle inte vilja ha ett sådant program i sin mobil?

Man kan också se att parkinson påverkar ansiktsmimiken. Det betyder att om du har ett ansiktsmimikisigenkänningsprogram som aktiveras varje gång du använder Facetime kan det se när din ansiktsmimik börjar bli utslätad. Det är det som händer vid parkinson. På samma sätt som du blir sämre på att röra dina lemmar blir vi också sämre på att använda ansiktsmusklerna,

och därför slätas mimiken ut. Läger vi ihop dessa tekniker – och inte bara för sjukdomar som parkinson – betyder det att vi kan se saker som vi annars inte ser. Det gör att vi kan sätta in tidiga åtgärder.

När det gäller läkemedelsbehandlingar kommer systemet att ha koll på din genetik, hur du svarar på läkemedel och hur du omsätter det i just din kropp så att du får en perfekt dos av den aktiva substansen. Allergiska reaktioner kommer att vara ett minne blott. Vidare kommer ditt sjukdomstillstånd ha analyserats så att man vet vilken typ av läkemedel som just du behöver. Man kommer inte längre behöva använda dig som försökskanin för att se vad som fungerar, utan detta kan simuleras så att du får rätt behandling på direkten. Detta är så klart oerhört viktigt vid behandling av mentala tillstånd som depression, men även av cancer. För att undvika biverkningar kommer även läkemedlet ges på ett sådant sätt att det går direkt till det drabbade området och inte påverkar frisk vävnad. Detta är avgörande vid cancerbehandling eftersom det är skador på frisk vävnad som ger biverkningar och som ibland leder till döden. Fördelen med övervakande system i kroppen gör att tumörer upptäcks på ett tidigt stadium, vilket i sig gör att behandlingen som krävs för att bli av med det sjuka är mycket lindrigare.

### Skjuta sig själv i foten

Under den där föreläsningen i november 2019 sa talaren efter mig, en äldre politiker, att han hoppades att framtiden skulle komma efter att han pensionerat sig. Det finns ju så klart inget fel i det. Man får älska vårdköer så länge det gäller en själv. På samma sätt som man är fri att åka häst och vagn till jobbet eller tvätta sina kläder för hand. Men det finns ju något tråkigt i den kråksången och det är när någon vi älskar drabbas av ohälsa. Om det är en sak jag lärt mig som läkare, är det att alla som blir sjuka vill bli friska. Då är det tråkigt att inte ha de bästa verktygen för att kunna verka för det. Faran med att inte digi-

talisera vårt samhälle, inte minst inom hälso- och sjukvården, är att vi då inte erbjuder de bästa metoderna som finns för att förebygga och behandla sjukdomar.

När jag tänker på politikern, tänker jag att han skjuter sig själv i foten. För tänk den dagen han blir pensionär, då kanske han själv behöver vård eftersom sannolikheten att drabbas av något ökar ju längre vi lever. Och ju längre tid det tar att få vård, desto sjukare blir vi och som en konsekvens ökar kostnaden för vården. Om han inte verkat för att digitalisera vården kommer han att falla offer för sin egen vårdkö. Ordet vårdkö borde inte ens finnas i dessa dagar! Det borde redan finnas robotar som ställer diagnoser, svarar i telefon och skickar recept för de enkla diagnoserna så att utbildade människor kan utföra mer kvalificerat arbete. Sett ur ett större perspektiv går köerna att bygga bort genom att populationen generellt blir friskare och genom att vi upptäcker sjukdomar tidigare. Ju tidigare vi är i ett sjukdomsförlopp, desto mindre vård krävs. Det gör att vi kan frigöra resurser till dem som är riktigt sjuka och behöver all den hjälp de kan få. Generellt vet vi också att ju tidigare vi går in och hjälper till, desto bättre blir utfallet för patienten. Att fastna i ett vårdförlopp på grund av vårdköer borde tillhöra historien och inte nutiden. Vore det inte toppen om vi bara tog till oss det nya och på så vis löste problemen?

På samma sätt är det med människor som slussas runt i systemet och som inte får en korrekt diagnos. Med en digitaliserad diagnostik kvalitetssäkrar vi den vård som ges och det blir inte godtyckligt eller avhängigt av vilken doktor man stöter på. Inte minst ser man att diagnostiken för sällsynta sjukdomar blir bättre när läkare över hela världen samlar data på en och samma plats. Att också tillhandahålla information om vilka behandlingar som funkar och inte för ovanliga diagnoser gör att fler kan hoppa över de icke-fungerande behandlingarna och gå direkt till dem som fungerar.

## Att se det som inte syns

Det mest fantastiska och kanske den viktigaste punkten i den nya tidens medicin är att predicera (statistiskt förutse) sjukdom med hjälp av datafusion. Med all data som samlas in om väldigt många människor ges vi beräkningsmusklerna att kunna förutse vem som drabbas. Låt mig först ge ett helt annat exempel för att illustrera vad samlade data kan göra.

En tonårstjej i USA köper schampo. Det är inte vilket schampo som helst utan ett nytt märke som hon aldrig tidigare använt. Så långt är inget anmärkningsvärt med berättelsen. Några dagar senare får hon reklam hemskickad till sig från affären. Hennes pappa tar upp reklamutskicket och blir vansinnig. Varför har butiken skickat reklam med baby- och gravidkläder? Arg som ett bi går han till affären och ber om att få träffa en ansvarig chef. Det får han. Denne blir också utskälld efter noter av pappan. Hur kan de vara så oansvariga och skicka denna typ av reklam till ungdomar, det är som om de vill uppmuntra till tonårsgraviditet. Några dagar går och pappan ringer upp chefen han talat med tidigare i veckan. Han vill be om ursäkt. Det visar sig att dottern precis fått reda på att hon är gravid.

Det som är anmärkningsvärt i hela historien är att byte av schampo kan förutse vem som är gravid. Två saker som inte alls verkar ha med varandra att göra visar sig ha det. Det är detta som är så roligt med data, man vet inte vad man hittar för samband mellan saker förrän man börjar leta. Hur hänger schampo ihop med graviditet? Det visar sig att många kvinnor blir mer medvetna vilken typ av produkter de använder under graviditeten och försöker omge sig med så snälla produkter som möjligt för att de inte ska ha någon inverkan på barnet. I denna typ av konsumentanalyser kan man också se hur inköpet av fler produkter tillsammans tyder på graviditet. Det kan så klart också vara avsaknad av konsumtion som tyder på detsamma. Samlar man tillräckligt mycket data, och helst över en längre tid, kan man lära sig väldigt mycket.

Hoppar vi tillbaka till medicinens värld kan vi tänka oss att om vi lever i en värld där mycket medicinska relevanta data samlas in, allt från sömn, till konsumtionsmönster, kost, rörelse, röst, känsloläge, relationer, väderexponering, genetik etcetera, kan man predicera sjukdom. Man kan få en varning som upp- lyser om ens generella risk för olika sjukdomar, men också en riskbedömning i realtid. Låt oss säga att din data visar att du är väldigt stressad, då kan du få notiser om att människor som varit i det läge du befinner dig i just nu har gått in i väggen inom en vecka, eller att 90 procent drabbats av en hjärtinfarkt. Får vi varningar riktade till oss personligen, baserade på vår egen data, kan det vara ett sätt att uppmärksamma människor på att de behöver göra mer hälsosamma val. Eller föreslå att de bör söka läkarvård för att göra en extra kontroll av kroppen.

Att kunna se saker innan de händer har nu blivit verklighet för en akut typ av njursvikt. Patienter som drabbas av detta allvarliga tillstånd ligger många gånger på en intensivvårds-avdelning. Det vanliga scenariot är att de är multisjuka och hamnar på en intensivvårdsavdelning. Där blir de uppkopplade och övervakade. Plötsligt börjar en apparat pipa: ett tillstånd blir akut, ett eller flera organ börjar lägga av. Tänk på det som ett flygplan som har fyra motorer. När en börjar krokna är det allvarligt men du kan fortfarande lyckas med en nödlandning. Är två drabbade är det inte säkert att det går och när det bara är en kvar är det i princip kört. Tänk om piloten kunde få reda på att en motor kommer att lägga av två dagar i förväg, då skulle hon aldrig ta upp planet i luften. Den möjligheten har nu läkare. Om man samlar in all data om en patient som ligger på intensiv- vårdsavdelningen kan vi med datorernas hjälp få just en sådan varning, att njurarna kommer lägga av om två dagar! Med den vetenskapen kan man förhindra att det händer. Visst är det fantas- tiskt? Datorerna hjälper oss att se saker vi inte tidigare sett. När vi nu har lärt oss hur vi gör detta för en akut njursjukdom kan vi börja göra det för andra liknande sjukdomstillstånd. Tänk

om världens alla sjukhus gemensamt samlat in data kring varje covidpatient, då hade vi haft en guldgruva för att kunna ge dem som drabbats ännu bättre behandlingar och förutsättningar. Framtidens medicin kommer att handla om *data* som hjälper oss att förutse, förebygga, skräddarsy och engagera.

## HACKA KROPPSKODEN

Så länge jag kan minnas har jag drömt om att kunna allt om kroppen för att kunna färdas som Teskedsgumman genom alla dess strukturer, från makro- till mikronivå. Ju mer jag plugga- de, desto bättre kunde jag utföra denna tankeövning. Men för något år sedan förändrades min värld. Jag behövde inte längre visualisera kroppen i mitt inre. Med modern teknologi kunde jag plötsligt göra det på riktigt. För en tid sedan satt jag och åt frukost med mina samarbetspartners. De tog då fram ett litet klipp på hur man kunde åka in i ett snitt av cancervävnad för att se vilka celler i kroppen som hjälper cancerceller att smita undan från immunförsvaret. Genom att bokstavligen se sam- arbetet mellan smitarceller och sjuka celler kan man specifikt rikta in sin behandling mot dem, vilket gör att man inte behö- ver ta död på de snälla och friska cellerna. Det är fördelaktigt vid cancerbehandling.

I början av boken pratade jag om att allt går mot att vara punkter. Detta gäller även medicin. Många tror att digita- lisering av medicin och vård innebär att journalsystemen blir digitala och att vi kan söka vård via en app i mobilen. Detta är bara en liten del, den stora revolutionen inom medicin ligger i att hela kroppen ska digitaliseras, det vill säga varenda atom i vår kropp ska bli en digital mätpunkt. Ju bättre teknologin blir, desto bättre blir vi på att zooma in cellerna tills vi en dag förhoppningsvis når målet att se varenda atom i kroppen.

När vi kan ta denna typ av detaljerade bilder av kroppen blir det enkelt att upptäcka sjukdom på ett väldigt tidigt stadium. Vi



kommer att kunna se när en första cancercell bildats. Fördelen med att ha en detaljerad bild av hela kroppen vid en tidpunkt är att om vi tar en ny bild, låt oss säga sex månader senare, kan vi jämföra bild ett med bild två. Det kallas som tidigare nämnts för a/b-testning. Genom att jämföra bilder på det sättet kan vi upptäcka skillnader. Det är det som är tricket, att hela tiden jämföra nya bilder med en frisk bild av kroppen för att se om något avviker. Ju mer vår teknik kan zooma in på kroppen, desto mindre skillnader kan vi se. Nästa steg blir att lära sig vilka skillnader som är av intresse och potentiellt farliga och vilka som tillhör det normala. I framtiden kanske det blir så att vi går igenom en port, likt den i säkerhetskontrollen på en flygplats, med jämna mellanrum. Den skannar din kropp för att sedan kunna jämföra bilden med tidigare bilder tagna av dig.

Med ett stick i fingret lämnar du en bloddroppe som är den moderna tidens motsvarighet till blodprov. Denna teknik är faktiskt på gång, även om den fick sig ett stort bakslag av ett av historiens största bedrägerier. Ett sådant bolag startades i USA 2003 och drog in extremt mycket riskkapital tills hela bolaget gick i konkurs. Det uppdagades att den teknologi de utgav sig ha inte fanns. Nåväl, det finns andra som drivit på den goda idén att tanken med all den moderna medicinen är att vi ska kunna förhindra, lindra och bota sjukdomar. Dagen vi kan ta blodprov med endast en bloddroppe kommer medicinen revolutioneras för alltid. Speciellt när tekniken blir billig, då kommer alla kunna ta ett blodprov på morgonen i samband med att vi borstar tänderna för att se att allt är okej. En perfekt karta över kroppen i kombination med all annan data vi samlar in gör det möjligt för läkemedelsbolag att ta fram nya läkemedelskandidater och testa dem i en digital miljö. När läkemedel går att testa digitalt, inte minst på din egen digitala kropp, kommer vi komma så nära vi kan för att förstå hur det kommer att fungera i din fysiska kropp. Detta ger gott hopp om skräddarsydda behandlingar.

## FÖRHINDRA PANDEMIER

Digitala tekniker kan även förhindra att en epidemi blir till en pandemi. I ett av mina egna projekt har kollegor till mig utvecklat en specialkamera som kan se vem som med stor sannolikhet har corona eller inte. Befintliga screeningmetoder som används i dag är extremt trubbiga och inviger människor i en falsk trygghet. Att mäta feber är en sådan metod. När corona bröt ut i New York och man slog ihop epicentrum för utbrottet med nationella febermätningar såg man att det fanns mycket feber i mitten av landet men det var inte särskilt utbrett i New York. Det betyder att alla som har corona har inte feber och att de som har feber inte nödvändigtvis har corona.

Tänk att du går till en doktor och denne ska gissa vilken sjukdom du har. Den enda metoden doktorn har är att mäta din temperatur. Det visar sig att du inte har feber. Vilken sjukdom har du då? Det är så klart supersvårt att gissa. Därför gör läkare flera mätningar och undersökningar för att komma fram till rätt diagnos eftersom en metod inte överensstämmer med en sjukdom till 100 procent. Med digitala sensorer kan vi göra många av de mätningar och undersökningar en doktor gör, fast via en kamera på distans på många människor samtidigt! En scanner som min kollega har utvecklat kan exempelvis mäta din syresättning, som om den är sänkt indikerar exempelvis andningsproblematik eller hjärtsjukdom, din andningsfrekvens som signalerar om du har respiratoriska problem, sättet du går på som kan indikera sjukdom och smärta beroende på hastighet och hållning, handrörelser som visar om du hostar och håller för munnen, snyter dig eller kliar dig i ögonen. Svettningssmönster på ansiktet används för att se om du svettas på ett sjukt sätt eller om du bara sprungit till bussen, hudfärg avslöjar om du är högröd eller blek om nosen, ögonscanning visar om du har röda ögon på grund av exempelvis allergi och så vidare. Allt detta kan fångas in på bråkdelen av en sekund och registreras som hundratals datapunkter när du passerar kameran. På så vis

samlas massor av mätpunkter om dig som snabbt kan avgöra om din tyngre andning beror på en spurt för att hinna med bussen eller covid.

Med metoder som denna kan vi likt en metalldetektor på en flygplats få en snabb uppfattning om vilka personer vi bör rikta mer uppmärksamhet mot och faktiskt göra ett mer utförligt test på. Vi kan följa en stor mängd människors hälsotillstånd i realtid. Genom att mäta många olika datapunkter från en person och använda all tidigare data från personer som passerat en kamera i kombination med artificiell intelligens kan samhällen få en möjlighet att återgå till ett normalt liv. Detta är något som exempelvis redan skulle kunna genomföras i Kina, om man väljer att använda övervakningssystemen där på detta sätt. Använder vi denna metod i framtiden på exempelvis flygplatser kan epidemier förhindras från att bli pandemier. Människor som lider av feber på grund av andra orsaker behöver heller inte hållas i en onödig karantän eller riskera att föra en specifik infektion vidare. Vi kan också ha koll på en stor mängd människors hälsotillstånd i andra syften. Ser vi att det exempelvis finns tre personer som visar tecken på svår hjärtsjukdom i en galleria kan vi förvarna säkerhetspersonal och se till att de har en hjärtstartare inom räckhåll. Den här typen av information ger oss möjlighet att förbereda oss. Framtiden är verkligen här!

## KIRURGROBOTAR

Med nya tekniker har vi börjat bli bättre på att eliminera sjukdom. Grunden för teknikerna är den kroppsdata som vi pratade om i föregående avsnitt. Ju mer information vi har om kroppen, desto bättre kan vi navigera i den. Det gäller allt från att förändra det mänskliga DNA:t till att styra kirurgrobotar. För faktum är att de senare är på frammarsch och de används allt flitigare. De möjliggör till och med operation på distans. Det innebär att om världens bästa kirurg för en specifik sjuk-

dom finns i New York och du bor i Stockholm kan kirurgen operera dig på länk därifrån! Fördelen med en kirurgrobot är för det första att den kan ha ett handlag som är omöjligt för en människa. Den kan operera i 360 grader. Vidare kan roboten samla på sig lika mycket erfarenheter på en dag som en människa kan under en hel livstid. Tidigare i boken har vi diskuterat vilken kraft som finns i mängden information och hur den bidrar till inläring. På samma sätt är det med kirurgroboten. Föreställ dig att det utförs 10 000 blindtarmsoperationer om dagen världen över. Om alla dessa utförs av en robot som delar hjärna med de andra fysiska robotarna blir den kollektiva erfarenheten 10 000 stycken på en dag. Det är så många operationer en mänsklig kirurg hinner med under ett helt liv.

Datamängd är som sagt nyckeln till framgång. Ju mer data och erfarenhet vi eller en robot har, desto bättre blir vi. Det ger sig självt att en robot är överlägsen en människa. Och det slutar inte bara här. I dag finns det infärgningsmetoder som gör att vi kan märka olika typer av celler. När en mänsklig kirurg opererar bort en tumör skickas den borttagna vävnaden till patologen under operationen. Patologen analyserar vävnaden under mikroskop för att se att alla cancerceller avlägsnats. Om det visar sig att det finns cancerceller kvar i kanten på vävnadsprovet tar kirurgen bort mer på känn. Hon kan inte se vad som är cancer och vad som är frisk vävnad. Med ny teknik kan man märka cancercellerna. Det gör att de blir självlysande under en viss typ av belysning. Helt plötsligt blir sådant vi inte tidigare kunnat se synligt. Då behöver inte kirurgen skicka vävnaden för undersökning med mikroskop. Hon ser själv om alla självlysande celler är borttagna.

Med andra tekniker går det att märka celler på ett sätt som inte syns med ögat. Bygger man in en sensor hos kirurgroboten kan man göra att roboten kan "se" vad som är friskt och sjukt. Med ett detaljerat koordinatsystem över kroppen kan den då avlägsna sjuk vävnad, precis som i ett datorspel där man ska

slå ut fiendens styrkor. Med andra ord kan en kirurgrobot förlita sig på andra sinnen än det strikt visuella, vilket gör den överlägsen människan. Läger vi ihop den kollektiva erfarenhet en robot kan erhålla i kombination med att den kan använda väldigt många olika typer av sensorer för att identifiera sjuk vävnad blir den mycket bättre på uppgiften än en människa.

### Nanoroboter

Föreställ dig att du ska dela upp en centimeter i tio miljoner delar, då får du en nanometer. I dag finns det pyttesmå robotar, kallade nanoroboter som bara är några hundra nanometer stora. Dessa robotar kan skickas in i kroppen, känna av miljön, navigera och utföra arbeten med en precision som människor och stora kirurgrobotar aldrig kommer i närheten av. Bland annat kan de leverera läkemedel till specifika platser och strypa blodflödet till en cancertumör. När vi kan skicka ett läkemedel till den plats i kroppen där det behöver göra verkan blir behandlingen av sjukdomen mer effektiv och risken för biverkningar minskar. Möjligheten att styra en nanorobot till att strypa blodflödet till en cancertumör är en toppkandidat för att kunna bota sjukdomen. Det utvecklas även robotar som ska övervaka sjukdom, hitta skadad vävnad och förstöra exempelvis plack som byggts upp i kärlen. Det är som om kroppen får ett extra par sensorer och arbetare utöver dem som redan finns.

Nanoroboter kommer sannolikt vara framtidens kirurger, då de kan operera inuti kroppen utan att man behöver öppna den från utsidan. Ju mindre vi behöver skära i kroppen från utsidan, som vid en vanlig operation, desto patientsäkrare brukar det vara, då risken för infektion minskar dramatiskt.

Nanoroboter i kroppen är egentligen inget nytt, då kroppen har sina egna "nanoroboter". Den mest kända är spermien. Spermier är en speciell typ av cell som kan simma i kroppen och gör det mot ett specifikt mål, ägget. Det finns till och med experiment där forskare "tagit över" spermier och utrustat

dem med cancerläkemedel mot livmoderhalscancer. Sedan har man sett hur spermier simmar mot cancercellerna och på ett framgångsrikt sätt lyckas döda nästan 90 procent av de sjuka cellerna! Här kan man alltså säga att vi hackar vårt eget system att gå våra ärenden genom att utnyttja ett befintligt kroppssystem.

Den traditionella medicineringen vi använder till vardags går att likna vid att släppa stora bomber över ett område som dödar alldeles för många oskyldiga. Det ger hemiska biverkningar och tar i värsta fall inte bara död på friska celler, utan även patienten. Med modern teknologi som jag nämnde tidigare kan vi samla in olika typer av kroppsdata och rita upp en perfekt karta över kroppen. Det är som att ha de mest detaljerade gps-koordinaterna. När kroppen är indelad i ett finmaskigt rutnät kan nanorobotarna navigera med stor precision till rätt plats för att utföra de uppgifter vi önskar. Vi kan med hög precision eliminera det som är sjukt och spara frisk vävnad. Det är så vi uppnår de bästa medicinska resultaten, när vi slår till mot rätt måltavla. Till exempel har det kommit cancerbehandlingar med antikroppar på senare tid som gör just detta, vilket har lett till att patienter blivit botade (!) från en sjukdom som tidigare varit dödlig. Andra har kunnat leva med en cancersjukdom som tidigare varit dödlig för resten av livet, den har istället blivit kronisk.

### SENSAKAR

För bara hundra år sedan dog vi av en sjukdom som diabetes. I dag lider cirka 400 miljoner människor världen över av diabetes. Deras liv är endast möjligt genom medicinska framgångar, i fallet med diabetes handlar det om upptäckten av insulin. Diabetes har således gått från att vara en dödlig sjukdom till att bli en kronisk sjukdom – ett tillstånd som vi kan leva med. Aids/HIV är ett annat exempel på en sjukdom som övergått till att

bli kronisk. Att få en cancerdiagnos associerar många med en dödsdom, men även cancer kan vara en kronisk sjukdom. Och i bästa fall går den till och med att bota. Det mest spännande med att leva i vår tid är just att tekniken ger oss möjligheter som vi aldrig tidigare kunnat drömma om. Inom en snar framtid, om det vill sig väl, kan våra kroniska sjukdomar gå att bota. Vi skulle kunna göra människor friska. Låt oss titta närmare på gensaxarna, en av de mest revolutionerande upptäckterna i modern tid, och som resulterade i 2020 års Nobelpris i kemi.

Vår genetiska kod, vårt DNA, är som ett stort bibliotek, innehållandes tusentals receptböcker, som beskriver hur man bygger och underhåller en människa. Föreställ dig att av alla de tiotusentals böckerna som finns i biblioteket, finns det en bok som innehåller ett endaste stavfel. Man har skrivit ett T istället för ett A. Detta stavfel kan ge upphov till en genetisk sjukdom som gör att dina röda blodceller inte kan transportera syre på ett effektivt sätt i kroppen. Det kan den drabbade dö av. Föreställ dig nu att du kunde ta en markör, likt en markör i ett Word-dokument på din dator, och gå in i texten för att redigera just denna bokstav, att ersätta T:et med ett A. Då skulle den sjuke bli frisk. Med en så kallad gensax, CRISPR, kan du göra just detta. Den tillåter oss att gå in och redigera bokstäver i vår genetiska kod, på samma sätt som vi redigerar ett textdokument på datorn. Helt plötsligt ges vi möjligheten att redigera våra gener. Vi kan börja hacka vår egen kod. Det här ger en helt annan precision än vad människor, kirurg- och nanorobotar kommer i närheten av.

Eftersom det är gener som bygger upp oss människor kan vi teoretiskt skapa vilken människa vi vill med denna typ av verktyg. Det positiva är att vi kan eliminera genetiska sjukdomar, medan de stora farhågorna handlar om att skapa supermänniskor, och vad det skulle göra med vår värld. Lite som dagens plastikkirurgi. Är vi inte nöjda med vår näsa kan vi skaffa oss en ny och om vi fått lite taskiga gener kan vi redige-

ra dem. Kritiker menar att om alla inte har tillgång till denna teknologi kommer en överlägsen version av människor skapas, vilket anses orättvist då vi inte konkurrerar på samma villkor. Livet är ju som bekant redan orättvist utan gensaxar, men denna teknik skulle spä på det. Utan att lägga någon värdering i det hela, kan vi konstatera att CRISPR tillåter oss att skräddarsy människor. Det mest sensationella är att denna teknologi som bara fanns tillgänglig i de mest avancerade laboratorierna för några år sedan nu finns att tillgå i ditt eget kök. För bara 300 kronor kan du klicka hem ditt eget CRISPR-kit från nätet och påbörja avancerad genmanipulation. På riktigt. Nu kanske vissa blir rädda och tror att vi kan skapa farliga manipulationer. Så är det inte, oftast handlar manipulationerna om att lägga till en självlysande gen som gör att celler kan lysa grönt i mörker. Det görs inom konventionell forskning och är en helt ofarlig manipulation.

Den genetiska manipulationen har så klart underlättats av att vi nu på ett enkelt sätt kan kartlägga vilken genetisk kod som helst. Det första projektet att kartlägga det mänskliga genomet HGP tog 13 år och kostade runt tre miljarder dollar. I dag kan du göra din egen DNA-analys genom att topsa dig själv för 650 kronor och få svar inom några veckor. Något som först verkar ouppnåeligt blir inom sinom tid genomförbart, lättillgängligt och billigt. Gränsen för vad som är möjligt flyttas ständigt framåt. Ovanstående tekniker är exempel på hur bra vi har blivit på att "zooma in" olika delar i kroppen. Detta är också en typ av ögonblicksbild vi tar av kroppen, och när tekniken är ännu mer förfinad blir det desto enklare att göra a/b-testning med sin egen genetiska kod för att se om det skett några förändringar. Vi kan likna det vid att kalkera, det vill säga lägga texten i en bok ovanpå en annan för att se om det finns några stavfel av betydelse som vi bör uppmärksamma.

### Bli som en ödla

Genmanipulation ger oss inte bara möjligheten att fixa till "skönhetsfel", den öppnar också upp för att vi kan skapa mänskliga reservdelar av högsta kvalitet. Redan i dag har det genomförts djurförsök som visar hur man kan ta exempelvis hudceller och programmera om dem till stamceller, som då kan bli vilken annan cell i kroppen som helst. I ett specifikt experiment tog man hudceller och gjorde om dem till leverceller.

Organdebatten kan knappast undgått någon. Det råder en stor brist på mänskliga organ och många människor som behöver ett nytt organ dör för att de inte får tag i ett. Om vi kan skapa nya organ från våra egna celler genom att hacka deras kod, kan vi alltså ge människor ett nytt liv. Drömmen är att vi ska lära oss från ödlorna, det finns nämligen vissa arter hos vilka det växer ut en ny lem om de förlorar en. Dessa djur har detta inbyggt i sig från början. Om vi kan skapa den typen av genetisk programmering skulle vi i teorin kunna få en ny lever eller ett nytt ben att växa ut. Smått fantastiskt!

### Klippa cancer

Tänk om cancerbehandlingar kunde vara som att gå och fika på ditt favoritkafé. Behandlingar som inte känns, utan är som sköna pauser gjorda på en kvart som faktiskt inte behöver vara så farliga. Gensaxar skulle kunna vara ett sådant steg på vägen. De kan nämligen hjälpa oss att skraddarsy cancerbehandlingar. Det som är en stor nackdel med traditionell cellgiftsbehandling är att den tar död på friska celler och i värsta fall på patienten. Det skapar smärta och lidande.

Men nu har man kommit på att vi kan använda kroppens egna immunförsvar för att bekämpa cancercellerna. En avgörande del för att immunförsvaret ska fungera på ett korrekt sätt är att det behöver kunna skilja på friska och kroppsegna celler kontra dem som är sjuka och eller kroppsfrämmande. Det sker genom att en proteinsnutt fungerar som en "most

wanted"-affisch för de celler som ska jagas. Med gensaxar kan man skraddarsy en sådan affisch och skicka in den till de målsökande immuncellerna. När de har fått informationen letar de upp cancercellerna och dödar dem. På så vis skonas de friska cellerna, vilket gör att patienten inte blir lika påverkad. Drömmen är att en cancerbehandling skulle kunna vara lika enkel som att gå och ta en fika. I dagsläget pågår denna typ av experimentell behandling på människor och resultaten verkar lovande. Faller de väl ut betyder det att vi snart kommer att kunna se denna typ av behandling i större skala!

### Skraddarsydd barn

Det mest kontroversiella området inom genmanipulation är att skapa skraddarsydda bebisar, och det med all rätt. Att manipulera vanliga kroppsceller hos en sjuk person med exempelvis den ärftliga sjukdomen sicklecellanemi, som orsakas av en förändring i hemoglobinet, gör att den personen blir frisk. Men det innebär för den skull inte att manipuleringen förs över till personens barn. Först när vi manipulerar våra könsceller överförs ändringen till nästa generation, våra barn. Det är alltså ett sätt att påverka evolutionen. Det sägs att en forskare i Kina redan gjort detta och blivit dömd till fängelse då det anses oetiskt. I framtiden kommer vissa typer av manipulationer, som att eliminera sjukdomar, troligtvis vara fullt accepterade och normaliserade. Redan i dag är det tillåtet för individer som bär på svåra genetiska sjukdomar att välja ut embryon utan sjukdomen när de sätter tillbaka ett befruktat ägg i livmodern vid en IVF-behandling. Framtidens barn kommer säkert att fråga dig som mor- eller farförälder om det är sant att deras föräldrar inte gick igenom en genetisk kontroll innan de blev till. De kommer att ifrågasätta att du vågade chansa och låta slumpen bestämma vilken typ av barn som skulle komma till jorden, på samma sätt som dagens barn frågar hur det gick att leva utan internet och mobilen.

Farhågor kring skräddarsydda bebisar handlar även om att acceptansen för dem som är olika kan försvinna och att samhället går mot att vara "perfekt". Där kan man se det som att ondska inte följer med en enskild metod i sig, utan att den funnits där även innan allt vad medicinsk teknik medför. I dag finns tyvärr också en icke-acceptans mot dem som är annorlunda. Ondska och brist på acceptans kommer ifrån omgivningen och här behövs det ett ständigt arbete för att skapa medvetenhet och tolerans, oavsett vilka medicinska metoder som finns att tillgå. Sedan ska vi också komma ihåg att bara för att vi skapar friska barn ur ett genetiskt perspektiv så finns det massor av yttre faktorer som påverkar människan.

### Med huvudet bland molnen

Ibland läser man saker som är så sensationella att de blir svåra att greppa. Hur mycket man än tänker på det lyckas man inte riktigt föreställa sig hur det kommer att vara när teknologin är på plats. Så känner jag när jag läser om en typ av nanorobotar som kommer kunna påverka hela vårt sätt att tänka och kunna koppla upp oss mot resten av världen, ett så kallat human brain/cloud (hjärn/moln) interface. Dessa låter oss att både ladda upp och ner information till molntjänster via hjärnan. De kommer också göra det möjligt för oss att lagra data. Helt plötsligt blir all världens information tillgänglig för oss utan mellanhand. Vi behöver inte trycka på en mobiltelefon, utan bara tänka. Vi kommer bli smartare och tillgången på information och lagring kommer vara oändlig. Det gör att vi kan bli ihopkopplade med allt och alla.

Redan i dag kan vi koda ner minnen från levande organismer genom att omvandla hjärncellernas fyringsmönster till ettor och nollor. Metoden vilar på samma princip som datorer använder för att kommunicera. Vår hjärna är på väg att bli en IoT. Faran med detta är att vår hjärna kommer kunna hackas. Vi kommer också kunna plantera in tankar i andras hjärnor. Sättet det

fungerar på är att elektroniken lär sig vilket fyrningsmönster av hjärncellerna som motsvarar en typ av tanke. Sedan kan vi göra det omvända genom att stimulera med elektricitet för att återskapa fyrningsmönstret och väcka tanken igen.

När vi kan förkroppsliga andras upplevelser kommer vår empati att förbättras avsevärt. Om du är med om en händelse kan du ladda upp den i molnet och jag kan ladda ner den för att sedan aktivera den i min hjärna och kropp. Det är som att din upplevelse bokstavligen förflyttas till mig. Jag får den fulla upplevelsen i min egen kropp. Detta är som spegelneuron, hjärnans eget empatisystem, på steroider. De tillåter oss att spegla en annan persons upplevelse till viss del, men teknologin kan göra att vi upplever den mer intensivt. Dagens teknologi med större implantat i hjärnan, VR och AR är tågstationer på väg mot något mycket mer sensationellt.

Brain/cloud interfaces kommer att kunna skapa upplevelser som är lika starka som dina mest verkliga drömmar. När du väl upplever det kommer det vara svårt att veta vad som är verkligt och på riktigt eller något du upplever i ditt eget huvud. Ur ett filosofiskt perspektiv kommer det bli svårt att definiera verkligheten, för vi vet alla hur stark och verklig en dröm kan vara. Det blir som att vi kommer leva i olika verkligheter eller parallella världar för den som vill. Så länge dina idoler tillåter upp- och nedladdning av deras liv och erfarenheter kommer du att kunna uppleva hur det är att vara popstjärna, Hollywoodskådis eller världsberömd entreprenör. Vi kommer att kunna uppleva och till viss mån leva deras liv. Ett Instagram upphöjt till tusen. Vår hjärna går emot att bli en dator, vilket gör att vi inte behöver förlita oss på våra egna sinnen för upplevelser. Minnen blir som en öppen källkod som är tillgänglig för alla, och vårt medvetande kommer inte nödvändigtvis definieras av våra kroppar.

Som med all teknologi finns självklart en hel del utmaningar innan detta blir verklighet. Det var samma sak när vi skulle lära oss flyga. Det fanns många prototyper till flygplan som



kraschade innan det lyckades. De stora utmaningarna för denna teknologi i hjärnan handlar mycket om att de ska bli tillräckligt små. När de är små blir de smidigare att hantera och bygger vi dem av material som kan smita innanför blod-hjärnbarriären, som finns för att stänga ute allt som inte ska vara i hjärnan, har man kommit en bra bit på vägen. Med den lilla storleken följer utmaningen att det är mycket teknik som ska få plats på en liten yta, samtidigt som det ska vara säkert och hållbart. Den berömde entreprenören Elon Musk har så klart ett eget projekt inom området där han gått ut med att de ska genomföra de första försöken på människor 2020. Hittills har han gjort framgångsrika försök på grisar. När du läser det här kanske han har kommit ännu längre. Att koppla ihop människors hjärnor på det viset, med invasiva metoder, har så vitt jag vet inte skett förut, så självklart inväntas resultaten med spänning. Inom femton till trettio år tror de som jobbar med teknologin i dag att detta kan bli en kommersiell produkt för den stora massan.

Som vi tidigare pratat om är det så att datan om dig som samlas in av olika appar och tjänster inte nödvändigtvis tillhör dig. Du ger bort datan när du accepterar företagets avtal. Detta i sig är absurt eftersom vi ofta betalar dyra pengar för teknikprodukter, men sedan äger vi inte vår egen information. Med hjärnimplantat förstår vi att det tänket snabbt blir problematiskt. För plötsligt äger du då inte dina egna tankar om du har använt ett implantat. Å andra sidan kanske du i framtiden känner dig tvingad att ha implantat för att du vill vara lika smart som din omgivning, på samma sätt som vi i dag känner oss utanför utan en mobiltelefon. Därför blir det tveksamt när exempelvis dagens lagar inte gör att vi äger vår egen data eller att avlyssningslagar skrivs för att inkludera alla IoT:s. Vad tycker du, ska en extern part få äga dina tankar och ha rätten att avlyssna dem?

## FUNKTIONSFÖRHÖJNING

Att föra in implantat i hjärnan är ett dramatiskt sätt att förhöja vår funktion. Men faktum är att vi redan tar hjälp av funktionsförhöjande teknologi utvärtes, fastän vi inte tänker på det. När man frågar människor vad det värsta som kan hända är, handlar svaren ofta om döden eller att man ska bli sjuk och förlora förmågan att röra sig. Att bli av med sina ben är det ju ingen som önskar och det är något som betraktas som ett handikapp. Vi ser det som något negativt eftersom vi föreställer oss hur jobbigt det kommer bli att förflytta oss. Automatiskt tänker vi att livet blir begränsat.

Men tänk om det inte behövde vara så? Eller till och med att livet kunde bli ännu bättre? I dag finns det benproteser som gör att man kan springa snabbare än med vanliga ben. Tänk om du efter din olycka faktiskt blev ännu bättre på saker, att det blev till din fördel? När Oscar Pistorius, även känd som Blade Runner, gick från Paralympics till att ställa upp i de Olympiska spelen blev det ett väldigt rabalder kring huruvida han hade fördelar av sina proteser. Ett intressant scenario egentligen, om man tänker efter. När brukar vi annars klaga på att någon med proteser är den med fördelar?

På engelska har man myntat begreppet "super abled". Istället för att prata om funktionsnedsättning, kanske vi snart kommer att prata om funktionsförhöjning. I dag pågår lyckade försök med så kallade exoskelett som man kan sätta på människor som är totalförlamade. Plötsligt blir de förmögna att gå – lite som om att de har hoppat i en Robocop-rustning. Funktionsförhöjning behöver så klart inte bara handla om motoriska funktioner, utan kan även röra andra modaliteter. Redan i dag finns det personer som kan förnimma färger med hjälp av teknik, trots att de är blinda. De kan också få hjälp med navigation. Likt fladdermöss använder de sig av ekolod som gör att de kan positionera sig i förhållande till omgivande strukturer. Så kallade cochleaimplantat gör att döva kan höra! Söker du efter detta

på nätet hittar du en mängd Youtubeklipp där personer blivit filmade första gången de kan höra. Smått mirakulöst! Hos parkinsonpatienter kan vi i dag operera in djupa hjärnstimulerare som hjälper dem att få ordning på motoriken, en funktion som annars är störd hos dessa patienter. De avancerade hjärnimplantaten som nämnts ovan, som i dag finns inopererade i grisar och sannolikt hos människor inom det kommande året, kommer boosta våra kognitiva funktioner. Redan i dag finns försök till tekniska produkter som sägs kunna förbättra våra kognitiva förmågor och bota psykiska sjukdomar. En del mer seriösa än andra. Ofta är det en form av pannband som man ska sätta på sig som sedan kan mäta och påverka hjärnaktiviteten. Några enstaka säger sig ha vetenskaplig evidens, andra är lika effektiva som silverhattar. En utveckling som dock är tydlig är att denna marknad är på snabb frammarsch och att det högst sannolikt kommer finnas produkter inom en snar framtid som faktiskt kan åstadkomma vad de hävdar.

Snart kommer vi kanske avundas dem med vad som i dag betraktas som säregna förmågor för att de har mer fördjupade kunskaper inom vissa områden och en förhöjd förmåga till koncentration. Med all den utveckling som sker kan det hända att "vanliga" människor som inte använder något hjälpmedel blir underlägsna om de inte lyckas hitta en nisch i livet. Med teknologi blir de yttre faktorerna mindre och mindre viktiga då de kan avhjälpas med diverse hjälpmedel, men också oviktiga när vi flyttar in i en virtuell värld och lever ett digitalt liv. Då behövs inte ens våra fysiska attribut. I den digitala världen kan vi vara precis vem som helst. En del upplever detta som skrämmande, just för att det är långt ifrån den verklighet många lever i dag. För dataspelande ungdomar har denna verklighet redan tagit fart. I Norge fanns det för några år sedan en ung kille som led av en svår muskelsjukdom. Det gjorde att han var tvungen att tillbringa nästan all tid hemma. Den tiden lade han på att spela onlinespel. När den killen dog skickades hälsningar

från hela världen till hans familj, vilket chockade föräldrarna. Hur kunde han ha så många vänner från världens alla hörn? De visade sig vara onlinevänner. I dataspelets värld var pojken en riktig proffsspelare, en stark och mäktig krigare obehindrad av muskelsjukdomen i den fysiska världen. Där fick han vara den han ville vara och omgivningen såg honom för det. Få kände till att han var en ung man på väg mot döden. I hans situation var tekniken verkligen ett underverk.

Vi människor har en inbyggd domare i hjärnan, när vi stöter på en annan person öga mot öga dömer vi den direkt efter fysiska attribut och sociala normer. Det ligger i vår biologi då det har bidragit till vår överlevnad. Att bära på ett eller flera attribut som inte är accepterade av andra är jobbigt för den enskilda individen. Det kan handla om allt mellan himmel och jord, från hudfärg och könstillhörighet till längd, vikt eller acne. I den digitala världen försvinner allt detta och det blir lättare för andra att möta den du är, utan att ta sig igenom det snåriga yttre.

### En ny art?

Med all den teknologiska utveckling som pågår menar vissa futurister att vanliga människor kommer att bli värdelösa i en värld av datorer, robotar och AI om vi inte går denna utveckling till mötes. De hävdar att denna typ av supermänniska eller cyborg, som är en blandning mellan människa och dator, är en ny typ av människoart som håller på att ta form. Om man ska tro Juan Enriquez kanske det redan har börjat hända av sig självt på grund av det höga informationstrycket vi utsätts för. Antalet autismdiagnoser per 1 000 barn år 2000 var 6,7 medan den var 11,4 år 2008. Detta kan ha en mängd orsaker som vi inte ska fördjupa oss mer i här, mer än att säga att det kan handla om allt från genetik till ökat antal utredningar och diagnoser. Men om vi ändå *leker* med tanken att det skulle vara evolution i realtid, är en teori att detta skett på grund av att vi utsätts för lika mycket information under en dag i dag, som vi tidigare

tog emot under en hel livstid. Att informationstrycket skapat människor som är hyperkänsliga för sinnesintryck, har förhöjd minneskapacitet (tänk savanter) och en ökad koncentration. Det är ändå en kittlande tanke, även om den inte är sann. Denna nya ras kallar Enriquez för Homo evolutis eftersom arten har börjat ta kontroll över sin egen evolution, liksom den gjort över bakterier, växter och djur. En ny människoart låter ändå dramatiskt, men om vi funderar över vad som krävs för att det ska bli en ny art är det inte speciellt mycket. Svante Pääbo som är en världsberömd svensk genetiker har visat att det bara skiljer 0,004 procent mellan vår människoarts gener och neandertalarnas. Av cirka 20 000 gener innebär det bara 80 gener. Mer specifikt har man identifierat att de gener som skiljer oss åt från neandertalarna är några för spermier, testiklar, lukt och hud. Inte mer än så. Med denna upptäckt kan vi konstatera att relativt små skillnader kan ha stor inverkan. Kanske är det så att kommande generationer kommer att utgöra en ny art? Den som lever får se!

## KAN DET DIGITALA RÄDDA KLIMATET?

Jag står högst uppe på däck med ett tiotal nyfunna vänner. Med vinden i håret blickar vi ut över det saltdoftande, böljande havet. Alla har blicken på en smal kritvit sandremsa mitt i allt det blå. På den ligger sjölejon på rad i strandkanten och solar sig. En scen som tagen ur "Pirates of the Caribbean". Om jag måste välja vilken plats i världen som är den mest magiska som jag besökt hamnar valet, i hård konkurrens, på Galapagosöarna. Anledningen till det är att jag under en sådan lång tid drömt om att få besöka platsen där bitarna föll på plats för Charles Darwin och den moderna evolutionsteorin tog form. Magin i Galapagos ligger i att Moder natur där visar upp sig i sin fulla prakt. Jag tänker på platsen som paradiset på jorden.

Överallt omges man av en sådan varierad flora och fauna att det är svårt att ta in att öar som ligger så nära varandra kan skilja sig så mycket åt. Vattnet är kristallklart och hoppar man i får man garanterat simma med sjölejon som busar med dig. Hajar finns i överflöd och har man tur får man se en Galapagospingvin dyka ner i vattnet som en projektil. Galapagos natur är så storslagen och varierad som all natur borde vara. Har man en gång fått besöka en sådan vacker plats inser man hur mycket människan har förstört när man besöker andra platser som inte är lika blomstrande.

Vår tids största utmaningar handlar om att kunna fortsätta utveckla oss själva och våra samhällen på ett klimatsmart och hållbart sätt. För att göra det behöver vi minska utsläppen från fossila bränslen, hitta nya gröna energikällor, bevara skog och biodiversifierade zoner, förhindra ökenspridning, främja

biologisk mångfald, minska föroreningar, optimera avfallshandling och ge alla tillgång till rent vatten. För att åstadkomma dessa förändringar kan vi – eller rent av måste vi – ta hjälp av teknologin. Vi behöver kämpa för att Moder natur ska få förutsättningarna för att visa upp sig i sin fulla prakt och för att vi ska ha en planet att bo på.

## SMARTA STÄDER

Smarta städer är ett nyckelkoncept för att vi människor ska kunna leva och verka på ett hållbart sätt. Begreppet smart stad betyder att de mänskliga samhällena ska transportera sig smart, nyttja värme- och kylsystem i fastigheter på ett intelligent vis, ha slutna kretslopp av vatten och avfall för att minska klimatavtrycket och tillhandahålla miljöer som människor mår bra i. Alla dessa åtgärder syftar till att vi ska ha en så liten inverkan på naturen som möjligt. Tittar vi på trenderna som råder i världen minskar faktiskt urbaniseringen (om vi bortser från nativitet/mortalitet och att flyktingar oftast hänvisas till städer) och fler flyttar ut till landsbygden, så kallad ruralisering. Med det sagt handlar det inte nödvändigtvis om smarta städer, utan snarare smarta samhällen – att vi ser till att de pusselbitar livet består av är så smarta och klimatneutrala som möjligt. Låt oss gå igenom de olika koncepten för att få en bättre förståelse för hur vi med hjälp av teknologi kan minska vårt klimatavtryck och leva mer i harmoni med naturen.

### Transporter

Att transportera människor och gods från punkt a till b står för cirka 30 procent av de amerikanska koldioxidutsläppen. En stor bidragande orsak till att transporter orsakar höga utsläpp är bilköer och letande efter parkering. Bilköer uppstår bland annat på grund av att det finns fler fordon än vad vägarna klarar av. Detta problem förvärras av många människor som trängs

ihop på en liten yta. Visste du att 85 procent av alla bilar endast transporterar en person och 30 procent av alla cirkulerande bilar i en stad letar parkering? Här finns stor förbättringspotential!

Ett sätt som vi kan effektivisera transporter på handlar om trafikplanering, det vill säga att ge ett fordon information om vilken som är den smartaste vägen för att undvika bilköer. Vi behöver också fylla de fordon som cirkulerar på vägarna för att ha så effektiva transporter som möjligt, eftersom fler fordon leder till högre utsläpp och ökad risk för bilköer. Det är som bekant under start och stopp av en bil som mest energi och utsläpp genereras.

Med befintlig teknologi skulle vi enkelt kunna lösa parkeringsproblemet. Installerar vi sensorer i marken kan dessa ge bilförare information via en app om var det finns lediga parkeringsplatser. Bara det skulle alltså kunna minska antalet bilar som åker runt i staden med 30 procent! Det innebär så klart också minskade utsläpp.

Minskade utsläpp uppnår vi också med smartare bilkörning. I dag finns applikationer som informerar förare om hur de kör och ger tips om hur de kan köra smartare. Allt handlar om att undvika kraftiga rivstarter och inbromsningar. Klimatsmart körning handlar om att hålla en jämn och mjukt övergående fart. Med teknik kan vi få denna typ av farthållare med en autopilot. Nya bilar behöver vi knappt köra. Nästa steg i utvecklingen är självkörande fordon som helt kan förlita sig på beräkningskraft för att optimera energiåtgång, och på så vis ha ett så litet klimatavtryck som möjligt.

### Självkörande fordon

Den som väljer bilen framför bussen gör det så klart av en anledning. Det ger en frihet och man behöver inte åka sightseeing runt hela stan för att nå sin slutdestination, vilket kan spara tid. Samtidigt fylls vägarna av fordon med bara en person i, vilket

ger upphov till köer, tar bort tidsbesparingen och är sämre för miljön. Kan man få det bästa av två världar? Att man kommer till sin destination utan en massa onödiga stopp, samtidigt som man delar fordon med andra som ska till samma destination?

Just nu forskas det intensivt kring självkörande fordon. Ett koncept som presenterats som framtidens buss, är en buss med flera moduler. Föreställ dig att du går på bussen. Beroende på var du ska kliva av så sätter du dig i en specifik del eller vagn. Det gör att du kan börja din resa med andra resenärer, men de olika modulerna i bussen kan frikopplas från varandra likt vagnar, vilket gör att din modul kan svänga av mot din destination medan en annan modul kan svänga av mot en helt annan. På så vis får vi fördelen av kollektivtrafik och den skraddarsydda lösningen av en bil, alltså det bästa av två världar. Inte minst i tider där vi drabbats av en pandemi, som gör att folk inte längre vill åka kollektivt då man är rädd för smitta, vilket så klart är jättedåligt för miljön. Att fokusera på smarta lösningar gör att kollektivtrafik och säkerhet inte behöver stå i motsatsförhållande till varandra.

Självkörande fordon är ett ständigt hett område. Fördelen med självkörande fordon är många. För det första kör de mer miljövänligt och för det andra skulle de kunna minska antalet bilar dramatiskt. Dagens fordon står nämligen parkerade 95 (!) procent av tiden och om vi inte ägde vår egen bil utan beställde en resa från en applikation på mobilen, på samma sätt som vi beställer en uber, kan alla de biltransporter som görs i Stockholm kunna utföras av endast 8 procent av bilarna! Detta skulle så klart minska trafiken betydligt, samtidigt som mycket plats i staden skulle kunna frigöras åt annat. Att "bara" göra denna typ av omställning skulle leda till att vi inte behöver mer futuristiska lösningar som sky trains eller till och med flygande bilar.

Låt oss ta ett enkelt räkneexempel. En barnfamilj har tre barn som har tre fotbollsträningar i veckan, och de åker tur och retur till träningen. Det blir arton bilresor per vecka. Säg att det finns

runt 5 000 ungdomslag i Stockholm där 15 barn i varje lag får skjuts tre gånger i veckan, det blir 450 000 resor per vecka och cirka 20 miljoner resor per år. Om alla barn i ett fotbollslag fick plats i en självkörande minibuss skulle vi komma ner till 1,3 miljoner resor. Att bli av med nästan 19 miljoner resor sparar förstås väldigt mycket plats och miljö, och då har vi bara räknat barnen som spelar fotboll. Vad stadsplanerare verkligen behöver lära från kroppen är att fordonen som utför transporter behöver fyllas. Det vore ju absurt om hemoglobinet i en röd blodkropp i kroppen bara tog med sig en syremolekyl ut i vävnaden och inte fyra som den är kapabel till. Evolutionen skulle aldrig tillåta det. En hållbar utveckling bygger på att vi nyttjar våra resurser till fullo. Visste du förresten att Los Angeles yta till två tredjedelar består av vägar och parkeringsplatser? Det motsvarar en yta av tre stycken San Francisco! Tänk om vi med självkörande fordon kunde eliminera majoriteten av den ytan, då skulle vi kunna göra den gröna istället.

### Punktmoln, nyckeln till självkörande bilar

När man får självkörande bilar beskrivet för sig låter det så enkelt, men hur säkert är det och hur vet bilen hur den ska köra? Allt bygger på tillgången till information. I tidigare avsnitt har jag pratat om punktmoln, och faktum är att hela vår exteriöra värld är på väg att bli till ett stort punktmoln. Denna information kan delas med självkörande bilar, som på så vis vet exakt var och hur de ska köra. Det är strömmen av information till bilens hjärna som gör det möjligt för oss att optimera trafikflöden och på så vis spara på miljön.

Självkörande bilar bidrar också till ökad säkerhet då en självkörande bil aldrig skulle köra berusad eller trött. De kommer veta när vägunderlaget är dåligt och då hindra bilen från att färdas där. På så vis kan vi eliminera den mänskliga faktorn vid trafikolyckor. Det finns också en teknik som kallas geofencing som innebär att man kan sätta upp virtuella staket som

till exempel gör det omöjligt att köra inom ett visst område. Detta skulle kunna öka säkerheten och förhindra exempelvis terrorattentat. Samtidigt skulle samma teknik också kunna användas för att begränsa medborgarnas frihet och rörlighet, som en digital fotboja på din bil.

Tekniken tillåter oss också att utnyttja ett fordon dygnet runt eftersom ett självkörande fordon inte behöver sova. När allt är uppkopplat har vi också möjlighet att veta vilken kapacitet olika fordon har, det gör att de alltid kan köra fulla. I dag är ett problem inom godstransporter att vissa fordon kör tomma eller halvtomma. Med teknik kan vi försäkra oss om att de alltid är fyllda för att få vara i rörelse, vilket är optimalt för miljön.

Självkörande fordon hjälper också till att samla information när de färdas. Denna information samlas i en gemensam hjärna i molnet som alla har tillgång till. Låt oss säga att 10 000 fordon passerar en vägsträcka varje dag. Då samlas 10 000 erfarenheter om vägförhållanden och omgivningen in på denna dag. Om du kommer med ditt fordon som nummer 10 001 har du tillgång till informationen från de föregående. Det gör att ditt fordon får tillgång till 10 000 erfarenheter innan det ens passerat den specifika vägsträckan. Det skulle ta en människa 10 000 tillfällen att skaffa sig denna erfarenhet, och inte ens då skulle hon ha kunskap om vägförhållandena vid just det tillfället. Med teknik kan du få den informationen i realtid. Om vi nu tänker att det åkt fordon på denna sträcka i flera år och samlat information kommer ditt fordon få erfarenheter som annars inte skulle vara möjligt för dig som människa att få under en hel livstid. På så vis är datorer överlägsna oss människor. Programmerar vi fordon på ett bra sätt kommer de att veta allt om vartenda trafikljus, varenda skylt och minsta lilla hål på vägen.

När alla fordon samlar information om omgivningen och vägarna kommer vi som samhälle ha stenkoll på vår omgivning och kan automatisera system för underhåll. Märker sensorerna att det börjar bildas ett litet hål i vägen kan de skicka ut en

underhållsbil i tid. Det gör det mer klimat- och kostnads-effektivt och kan förhindra olyckor. Det är precis som med kroppen, det är enklare att jobba förebyggande med att ta bort en leverfläck än att behöva bota en hudcancer.

En del är rädda för självkörande bilar, men jag är rädd för människor som kör bil. För några år sedan var jag med om en bilolycka, det var extremt obehagligt och det är det närmsta jag kommit döden. Jag åkte taxi i Oslo och plötsligt fick bilen sladd, den snurrade likt en karusell över en fyrfilig motorväg. Jag hann se rakt in i framlyktorna på en lastbil och andra fordon som missade oss med millimetrar. Till slut stannade bilen en hårmån från att drämma rakt in i en betongvägg. Efter det är jag livrädd för bilförare som pratar i mobilen, sms:ar, kör trötta, är berusade eller bara allmänt disträa. Jag längtar efter självkörande bilar. De kan så klart få kortslutning och då kan det bli farligt. Men om alla fordon är självkörande och uppkopplade till molnet kommer de ha information om alla andra fordon. Om ett fordon beter sig avvikande kan de andra omedelbart få notiser om detta. Det gör att de kan planera en annan rutt långt i förväg, alternativt bli rekommenderade att köra i en annan fil. Bilen kommer vara tvingad till att följa varenda säkerhetsföreskrift på världskartan. Jämfört med flygplan är det ju egentligen ingen skillnad. De allra flesta flygplan flyger på autopilot 90 procent (!) av tiden, och de mänskliga piloterna gör förhållandevis lite sett till att faktiskt styra planet. Systemet är kapabelt att sköta sig självt. Av någon anledning känner vi oss lugna och trygga i det, trots att konsekvenserna av ett plan som kortsluter är långt större än en bil som gör det eftersom det då störtar från himlen. Kanske är vi mindre rädda för självflygande plan för att vi är så ovetande om hur de fungerar och att vi heller inte ser vad piloterna faktiskt pysslar med i cockpit. I slutänden kommer det att koka ner till vad vi är vana vid. Har du denna diskussion med dina barn om tio år kommer det inte förstå hur ni själva kunde köra bil samtidigt som ni sms:ade och pratade i telefon.



### Gemensam information och samordning

I storstaden där jag bor verkar det vara ett fenomen att gräva upp vägarna så ofta som möjligt. Ena gången handlar det om att underhålla vatten- och avloppsrör, andra gången pysslar de med elektriciteten och den tredje gången rör det sig om internetkablar. När man tror att det inte kan finnas fler skäl till att gräva upp vägen är de där för att bygga en cykelbana, jämna ut asfalten och måla nya streck. Om alla i en smart stad har tillgång till samma information som kontinuerligt uppdateras kan man *koordinera* denna typ av åtgärder. Det betyder att man bara behöver gräva upp vägen en gång och lägga ny asfalt en gång. Samordnar vi åtgärder sparar vi på materialåtgång, transporter och miljön.

### Nyttja hela spacet

För att tänka klimatsmart kring transporter behöver vi bokstavligen lyfta blicken och tänka på alternativ bortanför de traditionella. Drönare, en obemannad luftfarkost, är ett fordon som är på stark uppgång och som redan nyttjas. Relativt små och billiga drönare har en förmåga att lyfta upp till 45 kilo! I krisområden är det perfekt att använda drönare för att skicka ut förnödenheter istället för att använda sig av marktransporter.

Drönare kan rädda planeten på flera sätt. För det första kan de användas vid tillfällen då vi i normala fall skulle ha använt en marktransport. Då drönare är lätta fordon kräver de mindre energi än de traditionella. Det är klimatsmart. För det andra har innovativa företag kommit på att de kan använda drönare för att komma åt ett av våra största klimatproblem, nämligen avskogning. Det kan de göra genom kartläggning och åtgärd. Med drönare går det att kartlägga var skog blivit skövad, för att sedan använda drönare till att plantera träd på svåråtkomliga platser! Denna process kan automatiseras, vilket gör att man kan rita ut vilka områden som drabbats av avskogning för att sedan låta drönarna plantera nya träd på dessa platser. Bara

genom att identifiera var avskogning sker och förhindra den är en stor vinning då det skulle spara viktiga träd som spelar en nyckelroll i att suga upp koldioxid från luften. Monterar man en värmekamera på drönaren kan man flyga över stora skogsområden för tidig upptäckt av trädssjukdom. Med en sådan metod kan man sätta in åtgärder på ett tidigt stadium och rädda den skog som fortfarande är frisk. Välmående träd och utbredd skog är en viktig pusselbit för en välmående planet.

Ju mer tekniken utvecklas och förbättras, desto mer kommer drönarna att kunna bära. De kommer också att vara säkrare. Snart kommer små drönare kunna lyfta en människas vikt och då kommer det kunna bli ett transportmedel även för människor och inte bara för ting. Tänk när tiden är kommen då du skickar barnen till dagis med en miljövänlig drönare!

### DIGITAL TELEPORTERING

Sättet vi reser på förändras inte bara av vilka färdmedel vi har att tillgå, utan också av hur vi möts. När världen digitaliseras och allt blir till punkter kan vi gå in i den digitala världen som avatarer. Det gör att vi kan resa virtuellt, vilket tar bort stora delar av behovet av att kunna resa fysiskt. Tycker du att det låter läskigt eller dåligt? Ja, själv älskar jag också att resa fysiskt till olika platser och inget har utvecklat mig så mycket som just resandet. Men det ena utesluter inte det andra. Vi kommer säkert resa i framtiden då och då. Men de nya teknologierna ger oss nya verktyg för att kunna resa mindre och undvika resande såvida det inte är absolut nödvändigt, vilket är bra för miljön. Den dagen vi kommer på klimatneutrala transporter och drivmedel behöver vi inte tänka lika restriktivt kring resande, men sett till dagens situation kan vi inte både äta kakan och ha den kvar.

Hur blir man en avatar? Det enklaste sättet att skapa en digital representation av sig själv är att använda ett befintligt

datorprogram. Avatarer har funnits länge. Tänk bara på när du var liten och spelade dataspel där du fick designa din egen gubbe som du skulle vara i spelet. Så gör man även i dag, den stora skillnaden är att gubben nu kan spegla dina faktiska rörelser, exempelvis hur du rör huvudet, var du har blicken, hur du rör armarna och din röst. Den kan till och med vara en exakt kopia av dig.

Möjligheten att vara en avatar förändrar sättet vi möts på. Föreställ dig att man visuellt avbildat till exempel staden Rom genom att fota och filma staden i 360-grader (fångat den i VR). Innehållet stoppar man in i ett par VR-glasögon. När du sedan sätter på dig glasögonen besöker du Rom digitalt som en avatar. Du kan också bjuda in dina vänner som då kommer in i din bild som avatarer. En vän kan sitta hemma med sina glasögon i Los Angeles och du kan sitta hemma hos dig i Visby. Trots det geografiska avståndet kan ni digitalt prata och se varandra, precis som om ni pratade på riktigt. Äventyret blir socialt och ni upptäcker staden ihop. När fler personer möts i en virtuell värld kallas det för social VR.

Om ni tröttnar på Rom kan ni med en knapptryckning ta er till Paris. Ni har digitalt teleporterat er mellan platserna på nolltid. Trycker ni på knappen igen kan ni besöka rymden eller varför inte ett museum i New York? Den här tekniken finns redan i dag och kostar inga stora pengar. Det revolutionerande är att vi tar bort behovet att behöva resa fysiskt för att ta till sig en fysisk miljö.

Digital teleportering har massor av tillämpningar och när vi kan förflytta oss och mötas på ett nytt sätt förändras behovet av fysiska transporter. Föreställ dig att du leder ett stort byggprojekt av en tunnel i Asien, men bor i Europa. I dag är det många affärsresenärer som reser mellan kontinenterna för att utföra sitt arbete. Många upplever att det är viktigt att fysiskt vara på plats för att se hur ett projekt framskrider. En vanlig platt tvådimensionell bild fångar inte hela sammanhanget. Men

om du kan besöka platsen i VR förändras plötsligt spelplanen. Du kan faktiskt ta del av varenda millimeter av projektet och du kan dessutom se och träffa dina asiatiska kollegor för att diskutera det. Ni kan stå i den virtuella miljön tillsammans och titta åt samma håll och på samma sak. Plötsligt blir inte resandet nödvändigt om det du vill och behöver göra kan utföras virtuell. Om du har scannat platsen kan du sitta hemma i pyjamas och få högsta precision i dina mätningar av tunneln. Utöver det du kan göra IRL kan du få extra superkrafter och flyga in i tunneln som Stålmannen. Tekniken ger dig nya perspektiv och möjligheter, samtidigt som den sparar på miljön och eliminerar risken för arbetsplatsrelaterade olyckor. Den gör det också möjligt att besöka platser som är farliga IRL, till exempel ställen med starkströmsledning eller höga höjder.

Före pandemin tyckte många som jag stötte på att social VR var fascinerande, men de förstod inte poängen med att mötas virtuellt när vi kan mötas fysiskt. Efter att pandemin slagit till får jag inte den frågan längre. Nu inser människor att de kan fortsätta med "business as usual" med hjälp av ny teknologi, trots att det råder sociala restriktioner och reseförbud. Det är också betryggande att vi inte utsätter oss för en förhöjd smittorisik när vi träffas digitalt, samtidigt som en VR-upplevelse ger ett mervärde utöver ett vanligt digitalt Zoom-möte. Något som debatterats hett under pandemin är hur vi ska behålla de positiva effekterna vi sett på de minskade utsläppshalterna när samhällena öppnar upp igen. Ett sätt är att använda teknologin till nya typer av möten. Här finns en jättemöjlighet för världen att minska på utsläppen genom att minska på det traditionella fysiska resandet. Återigen, det ena utesluter inte det andra, men om digital teleportering möjliggör att du endast behöver åka till Asien två gånger istället för tio har det sparat på dig och dina krafter liksom på miljön. Du behöver heller inte bli jetlaggad på dit- och hemvägen eller vara borta från din familj. I tider av politiska oroligheter och risker för att smittas av exempelvis

coronavirus eller andra sjukdomar kan du fortfarande utföra ditt jobb och projektet behöver inte bli försenat.

Den här typen av teknologi, att vi kan mötas som våra exakta avbilder i en virtuell miljö som är en exakt avbild av en fysisk miljö, kommer att förändra våra liv på ett sätt bortom vår föreställningsförmåga. När det diskuteras om hur framtidens arbetsplats ser ut är det många som längtar tillbaka till kontoret för att just träffas fysiskt. En del pratar om en kombination. Men föreställ dig nu att den digitala upplevelsen är minst lika bra som den fysiska, du upplever det som om det var på riktigt. Skulle du då verkligen behöva förflytta dig till en specifik plats? Svaret är nej och med anledning av det så kommer vi inte behöva förflytta oss på det sätt vi gör i dag i framtiden.

Det är så klart en svindlande tanke. Men tänk på alla fördelar. Vi kommer att kunna leva mer lokalt ur alla avseenden, även det sociala. Så även om du träffas virtuellt i jobbet kommer du umgås fysiskt med din familj och människor som bor nära dig. Att kraftigt reducera fysiska förflyttningar kommer förhoppningsvis att bidra väsentligt till att rädda planeten.

## DEN NYA GRÖNA VÅGEN

Social VR är inte science fiction eller något som tillhör framtiden. Det här går att göra i dag! Att kunna använda både VR och AR gör att vi kan känna oss närvarande oberoende av geografiskt avstånd. Med pandemin har vi sett att distansarbete har blivit det nya normala och många företag erbjuder sina medarbetare att jobba hemifrån för evigt. Det här i sig gör att urbaniseringen, som i sig är ett hot mot klimatet, kan avstanna.

Sedan Greklandskrisen 2008 pratas det om den nya gröna vågen. I tider av politisk och ekonomisk instabilitet söker vi oss tillbaka till den grundläggande tryggheten. Det vill säga tillbaka till naturen. I brist på pengar vill vi bo på en plats där vi har möjlighet till självförsörjning eftersom det ökar vår chans

till överlevnad. Genom den digitala transformation som sveper genom världen just nu med allt vad distansarbete innebär, är det en möjlighet för oss att stävja urbanisering och främja ruralisering. Fördelen med att bo mer på landet i kombination med att vara uppkopplad är att vi kan minska på de dagliga transporterna och börja äta mer mat som är närproducerad. Odla vi dessutom på ett smart sätt blir fördelarna fler. Det spar på klimatet.

Det intressanta med den gröna vågen är att vi nu mer än någonsin vill börja odla på våra egna täppor, ha biodlingar på hustaken och plantera mer träd i städerna. Det fantastiska med vår tid är att alla har tillgång till information kring hur vi gör. I dag kan vem som helst googla sig till hur man odlar en viss typ av gröda eller sätter upp sitt eget solcellssystem. Istället för att vi ska tränga undan naturen när städerna breder ut sig försöker vi nu att bjuda in naturen och låta det urbana möta det rurala. Landsbygden har blivit det nya idealet. Frigör vi mer plats i städerna genom att minska på transporter och parkeringsplatser blir överflödiga, kan vi börja använda dessa ytor till att odla träd och grönska på. Ett av de bästa sätten att minska mängden koldioxid är just med hjälp av träd. Inte nog med det, vi människor mår bra av det gröna. Att lämna plats till växter ger också bättre förutsättningar för att djur och insekter ska trivas och vi kan försöka få fart på pollineringen igen. Denna är livsviktig för vår överlevnad, sker ingen pollinering av växter dör naturen. På så vis skulle vi börja leva mer sida vid sida med naturen istället för att tränga undan den. Grönska borde vara ett ledord för alla då det gör att människor, djur och natur mår bra.

## En grönskande öken, ett grönskande hav

Att gräva där vi står handlar inte bara om att utnyttja klimatet där vi bor, det handlar också om att utnyttja andra resurser som vi redan har på ett smartare sätt. En av de bästa sakerna jag vet är att lyssna på en forskare som bara fyller mig med hopp och

lösningar på en stor utmaning. Miljöforskaren Allan Savory är just en sådan. Han är en person som uttalat sig mycket kring hur vi kan göra världens öknar gröna igen. Det kan låta som en omöjlighet, men han sitter på en lösning. Även om detta är en bok som handlar mycket om digitalisering och teknik så handlar just detta avsnitt om att inte gå över ån för vatten.

Anledningen till att öknar breder ut sig över världen handlar om att marken av någon anledning blivit bar, det kan bero på allt från att vi skövlar skog till att boskap äter upp vegetationen. När marken blivit bar spelar det ingen roll hur mycket det regnar, då det inte finns något som håller kvar regnet. Det gör att marken blir torr och inget växer. Vad är då lösningen? I detta fall handlar det paradoxalt nog om boskap! De kan både vara en del av problemet och en del av lösningen. I vår tid när det inte finns ett överflöd av vilda djur som trampar ner torrt gräs leder nedbrytningen till att marken så småningom blir bar. Använder vi boskap kan vi simulera den naturliga nedtrampningen av exempelvis gräs, samtidigt som boskapens avföring blir ett naturligt gödsel. Det gör att torrt gräs bryts ner av sig självt utan att lämna marken bar. Processen i sig gör att näring och vatten kan hållas kvar i marken och ny vegetation kan växa. Vi får grönska. I dag utbildas boskapskötare världen över i denna metod för att planera boskapsförflyttningen på ett smart sätt som gör att den tidigare obrukbara marken kan grönska. Med teknologi kan vi förbättra denna metod ytterligare och applicera på de stora ökenområden som i dag täcker en stor del av jordens yta. Om vi har koll på hur olika landområden ser ut i kombination med meteorologiska parametrar kan vi planera och optimera hur vi ska få de områdena att grönska. Gör vi det på hälften av det potentiella gräsland som finns tillgängligt, som i dag är öken, skulle vi med hjälp av grönskan kunna komma tillbaka till förindustriella nivåer av koldioxid samtidigt som vi kan mätta hungriga magar! Hur hoppfullt och fantastiskt är inte det?!

En ny teknik i samma anda, som kan lösa både koldioxid- och matproblem, är det som kallas för marina permakulturer. De går ut på att odla sjögräs i havet, likt en fiskodling. Med teknologins hjälp kan vi optimera och övervaka denna typ av odlingar för bästa resultat. Fördelen med sjögräs är att det kan växa upp till en meter på en dag! Sjögräs absorberar koldioxid, främjar marint liv och ökar vattenkvalitet genom att sänka pH-värdet. Det sistnämnda gör att fiskar och skaldjur trivs utmärkt i denna typ av miljö. Nu pågår försök i världen att skapa sjögräsfarmer, om vi täckte 9 procent av jordens hav med dessa skulle vi kunna absorbera all koldioxid vi släpper ut på ett år samtidigt som vi skulle kunna tillhandahålla protein till tio miljarder människor! Sjögräs är inte bara en typ av supermat för oss människor, det kan också användas som djurfoder, gödsel och biobränsle.

### Sensorer

Den mänskliga kroppen kan upprätthålla balans genom att känna av hur kroppen mår. Exempelvis har vi tryckreceptorer i kärlen som känner av blodtrycket, det finns saltreceptorer som känner av hur salta vi är och streckreceptorer i lungan som känner av hur uttänjda de är. Så har vi så klart alla nerver som skickar signaler om det mesta, från hur magen mår till hur snabbt hjärtat slår. Genom att hela tiden vara uppkopplad mot sensorerna kan kroppen snabbt justera kroppspositionen om blodtrycket faller eller göra oss törstiga för att kompensera för en varm sommardag då mycket vätska avges genom svettning.

När det kommer till framtidens smarta städer och samhällen behöver de jobba på samma sätt. Vi behöver en rad olika sensorer utplacerade i allt från vägar till byggnader för att snabbt kunna åtgärda eventuella obalanser. Det betyder att vi kan fixa ett hål innan det blir en grop och förhindra att ett läckande rör blir till en omfattande vattenskada. Vi kan till och med förutse saker innan de händer. I en fastighet kan det handla om att se

att elkablar är varmare än vad de borde vara. Åtgärdas det i tid kan vi förhindra att en brand uppstår. Sett till miljön är allt som vi kan åtgärda i tid något som minskar på materialåtgång och transporter, vilket spar på klimatet. Vi kan också lära oss vad som håller och vad som går sönder. Denna data skulle då kunna matas in vid nybyggnationer för att bygga mer hållbart.

Det fantastiska med naturvetenskap är att när vi samlar in information om någonting kan vi börja räkna på det. Kan vi räkna på något kan vi optimera det och något som vi optimerar lämnar ett mindre avtryck än om vi inte gör det. Implementerar vi alla lösningar som vi hitintills diskuterat skulle vi använda produkter och tjänster till det vi behöver och lämna överflöd och svinn därhän. Kommer vi bara så långt i ett klimatarbete är mycket vunnet.

### Digital bonde

En yrkeskategori som redan blivit förvånansvärt digital är bönder. Många observerar nu sin mark systematiskt. Genom att ha sensorer i marken kan de justera både temperatur och bevattning, samt ge växterna vad de behöver på ett optimalt sätt. På så vis kan de få större och mer kvalitativa skördar. Tekniken ger också möjlighet att upptäcka sjukdom på ett tidigt stadium, vilket gör att de kan ta bort de sjuka växterna och rädda resten av skörden. Med robotar kan de dessutom skörda plantorna. I länder där det råder arbetskraftsbrist betyder det att robotarna förhindrar att skördarna går till spillo.

Det är inte bara den traditionella bonden som börjat använda teknologi. En ny typ av stadsbonde som använder sig av vertikala farmar, odling på höjden, börjar ta form. Stadsbonden huserar i källarutrymmen under byggnader. Med smarta system som förser plantor med perfekt mängd ljus och näring i ett slutet system kan de inte bara odla växter, de återvinner också den överskottsenergi som produceras och värmer upp byggnaden de odlar i. Med denna typ av system använder de 99 procent

(!!!) mindre vatten än vanligt jordbruk – med en teknisk odling krävs 1 liter vatten för 1 kilo grönsaker medan det krävs 250 liter i en trädgård. Dessutom återvinner de 90 procent av den energi de nyttjar, 600 kvadratmeter vertikalodlingsyta ger lika mycket grönsaker som 10 000 kvadratmeter friland! Siffrorna för stadsodling är fantastiska och när vi behöver producera bra mat till fler men inte har tillgång till landytan behöver vi smarta lösningar, detta är definitivt en av dem. Stadsbondens teknik låter oss också producera en mängd grödor lokalt som annars skulle produceras i andra länder och därmed behöva långa transporter för att hamna på din tallrik.

### Moderna grottmänniskor

På Youtube finns en tjej, Emma, som bor i en åtta kvadratmeter liten lägenhet i Tokyo. Den är så pyttig att hon kan nudda väggarna med båda händerna, som Mårten Trotzigs gränd i Gamla stan. Trots det får hon plats med det nödvändiga. Hon har en arbetsplats, garderob, badrum, kök med mikro och ugn, samt ett sovloft. Det finns till och med en jätteliten balkong. I badrummet ser man först inte toaletten, det ser ut som att det bara finns ett handfat. Men med ett smart grepp drar man handfatet åt sidan och då finner man toaletten under! Tvätten hänger hon upp genom att fästa en utfällbar tvätthängare på en stång i loftdelen av lägenheten. Där kan den hänga och torka. Det finns många på Youtube som visar upp sina små och optimerade hem. De förvandlar väggar till sittgrupper och matbord, drar ut förvaringar ur golvet, hissar upp köksartiklar i taket och så vidare. Varenda millimeter är superplanerad.

Med en ökad mängd människor på jorden och en insikt i att vi bör exploatera naturen så lite som möjligt har man nu börjat fundera över hur vi ska bo smartare. Tankarna har gått mot att optimera arkitekturen så att vi kan få de många funktionerna i ett hem på liten yta.

För att lyckas med att optimera små ytor har arkitekterna

tagit hjälp av datorer. Resultatet är små smarta lägenheter där vi kan bo på en mindre yta där vi, liksom kroppen, nyttjar hela utrymmet. Förvaring göms under sittor och sängar, med smarta drag och grepp går det att fälla ut middagsbord och arbetsytor. Med smarta glasväggar kan dagsljus släppas in och sedan med en knapptryckning göras frostiga för att ge avskildhet till ett badrum. Intelligent lösningar gör att vi kan få plats på ett bekvämt sätt utan att exploatera naturen i lika stor utsträckning som vi tidigare gjort. Om vi ska kunna vara så många människor på jorden behöver vi alla fundera över om vi exempelvis kan bo i ett hus på flera hundra kvadratmeter. Ju större yta vi bor på, desto mer har vi trängt undan naturen och nyttjat fler resurser för bostaden. Dessutom går det åt mer energi till att underhålla en större yta. En del kanske tycker att det låter tråkigt att bo på en liten yta. Innebär det här att vi alla måste bo i en skolåda om vi vill visa hänsyn till naturen? Inte nödvändigtvis, vi kanske kan vara extravaganta med finess. Hittar vi smarta lösningar kring grön energi, smarta sätt att producera och återanvända material på, samt omger våra bostättningar med mycket grönska är det möjligt. Då kan vi bygga och leva på ett smart sätt utan att våldföra oss på naturen.

## SKÖRDA SOLENERGI

En av våra absolut största utmaningar med klimatet är att minska de farliga utsläppen som värmer och förorenar jorden. Den största bidragande orsaken till utsläppen är förbränning av fossila bränslen. Hittar vi alternativa energikällor kan vi förbättra klimatet avsevärt. År 2012 använde människorna på jorden 16 TW energi, år 2050, när jordens tio miljarder människor kommer kräva samma livsstil som du och jag, så förutspås jordens energibehov att vara minst det dubbla enligt professor Pamela Silver. Vissa säger mer. Det låter ju oroväckande mycket, men jorden träffas av 173 000 TW från solen kontinuerligt!

I det sammanhanget låter ju då inte 62 TW särskilt mycket. Den stora frågan på allas läppar är hur vi ska hålla kvar denna energi, och lösningen är glädjande nog närmare än vad vi tror.

När jag lyssnar på Harvardprofessorn Pamela Silvers YouTube-talks, kan jag inte låta bli att häpna. Hennes team har skapat ett artificiellt löv som när det träffas av ljus delar på vatten och då bildar syre och väte. På natten när det är mörkt bildar väte och koldioxid biomassa – precis som naturens egen fotosyntes. "Lövet" är två elektroder i en burk där man adderat bakterier som kan lagra väte och fixera både koldioxid och kväve. Intressant nog kan bakterierna växa sida vid sida med elektroderna. På så vis sammansmälter något dött (elektroderna) med något levande (bakterierna) och de när varandra. Systemet kan generera olika saker, allt från väsentliga byggstenar i vår värld som alkohol och socker till en föregångare till grön plast!

En naturligt kopierad fotosyntes kan skapa alkohol som kan användas som bränsle, precis som vi använder etanol som biobränsle. Socker är grunden till att nära liv. Sockret vi får från det syntetiska lövet kan vi använda till att mata jästsvampar eller bakterier som används till allt från att skapa mat till medicin. Att ett syntetiskt löv kan fixera kväve med hjälp av bakterier gör att det går att skapa ett miljövänligt gödningsmedel som inte skadar naturen.

Att skapa föregångare till grön plast gör att vi kan ta fram gröna material, en allt viktigare del i hållbarhetsarbetet. Det som skiljer exempelvis en vattenflaska gjord av ett grönt material från en vanlig plastflaska, är att en grön flaska är biologiskt nedbrytbar. Det innebär att om den hamnar i vatten kan den brytas ner på bara några veckor, medan en vanlig plastflaska bryts ner på 450 år! Dessutom bildas pyttesmå plastpartiklar vid nedbrytningen av plast som ansamlas i näringskedjan och som är svåra att bli av med. Material som vi använder i dag som tar hundratals år att bryta ner förstör för naturen och de djur som bor där, inte minst människan.



Materialindustrin är minst sagt innovativ, visste du till exempel att det går att skapa ett plastliknande material från kaktus? En sådan påse bryts ner på bara två månader, den är dessutom ätbar för både människor och djur om den skulle råka blåsa bort vid en picknicksammankomst. Inom konfektionsindustrin har man skapat läderliknande material av ananas, svampar och vindravsrester från vinproduktion. Innovationerna och lösningarna finns, det är vi som konsumenter som behöver vara beredda att betala för dem för att de ska bli verklighet.

Fördelarna med enkla men geniala lösningar som vi hackar från naturen är att de går att göra tillgängliga för den stora massan till en låg kostnad. Det är svindlande att något som ser ut som ett kemiexperiment från grundskolan är tillräckligt för att börja rädda världen på riktigt. Tänk att du tar detta kemiexperiment till din egen bakgård, då kan du få tillgång till miljövänligt gödsel och producera närodlat mat. Dessutom har du skapat ditt eget kraftverk som kan göra dig självförsörjande på energi. Det finns massor av spännande och genialisk forskning som fungerar, och investerar vi i dessa innovationer möjliggör vi för den här typen av utveckling att bli storskalig. Då får vi möjlighet att skrota de föråldrade energilösningarna vi förlitar oss på i dag och helt övergå till hållbara lösningar så att vi kan uppnå de klimatmål som satts upp.

Ett artificiellt löv skulle kunna vara navet i att skapa produkter som kan användas direkt eller indirekt inom industriproduktion. En stor bov i klimatdramat är alla fabriker. Dessa använder oftast icke biologiskt nedbrytbara material i sin tillverkning, förorenar naturen runtomkring sig och genererar utsläpp. Biologi är ett nytt sätt att tänka kring teknik. Det finns ett uttryck som lyder "biologin är den nya teknologin". Vad som menas med det är att saker som i dag är mekaniska kan ersättas av exempelvis befintliga bakterier och svampar. Dessa organismer är i sig redan naturliga fabriker som inte skadar sin omgivning. Med tekniker som CRISPR, en metod jag skrev

om i ett föregående kapitel, kan vi skraddarsy de biologiska fabrikena till att producera det vi önskar. Målet med denna typ av uppfinning är ersätta traditionella industrier med biologiska fabriker som skulle kunna producera allt från mat till bränsle och nya material. Vi skulle kunna leva hållbart och klimatneutralt. Framtiden kan vara ljus!

## SYNTETISK BIOLOGI

Utvecklingen vi ser inom industrier är att något tekniskt blir till något biologiskt. Nu håller vi på att göra en ny vändning där vi förvandlar det biologiska till något tekniskt genom så kallad syntetisk biologi. Detta är ett helt nytt område som utforskar vår möjlighet att skapa en ny typ av liv med nya byggstenar.

Ta en minut till att fundera vad liv är. Liv är djur, växter och människor till skillnad från en sten som är död. Det finns många olika vetenskapliga definitioner på vad liv är och en populär definition är att livet har ett system som upprätthåller homeostas (kemisk jämvikt), består av celler, har en livscykel och ämnesomsättning, kan växa och anpassa sig till omgivningen, svara på yttre stimuli samt föröka och förädla sig själv. Dessutom består alla levande organismer av DNA, eller DNA:s kusin RNA om de är väldigt primitiva. Men liv börjar nu förändras i grunden med teknologi, så till den grad att forskare kommit på ett sätt att skapa syntetiskt DNA kallat XNA. XNA fungerar som DNA, men är alltså skapat i ett laboratorium. Det i sig är sensationellt.

Inom biologin kallas stegen från DNA till att det blir ett protein för det centrala dogmat, just därför att denna process är kärnan för allt liv. Om detta inte pågick i alla levande varelsers celler skulle vi inte finnas. Därför är det spännande att forskare lyckats skapa grunden till en livsprocess med helt nya byggstenar. Tänk på det som att bygga hus. Föreställ dig att alla hus i hela världen var små röda stugor med vita knutar. Helt plötsligt

får vi nya byggmaterial som tillåter oss att bygga allt från skyskrapor till husbåtar. Det revolutionerar så klart hela husmarknaden. Plötsligt kan man få ett skraddarsytt hus i vilken färg och storlek som helst. Det är precis detta som börjar att hända med XNA. Det är ett helt nytt sätt att bygga liv. Lär vi oss hur dessa byggstenar fungerar in i minsta detalj kan vi bygga precis vad som helst, skapa biologiska fabriker som kan producera eller bryta ner det vi önskar samtidigt som de är klimatneutrala. Det forskarna drömmer om är att skapa organismer som exempelvis kan bryta ner plast till ofarliga beståndsdelar, absorbera koldioxid från atmosfären för att bromsa effekterna av den globala uppvärmningen och producera biologiska läkemedel. Att skapa syntetiskt liv med XNA skulle ge oss en insikt i vad liv är och vilka grundläggande byggstenar som behövs för att något ska väckas till liv. Bara det är spännande i sig eftersom dessa frågeställningar inte är helt kartlagda.

#### Att bära med sig sina egna fabriker

Det coola med gränlandet mellan teknik och biologi slutar inte här. När vi bygger fabriker genom biologi blir de plötsligt portabla. Keith Pardee och hans kollegor kom fram till att man kan plocka ut delar av cellens maskineri som producerar proteiner och frystorka dem. När man sedan tillsätter vatten vaknar maskineriet till liv och kan återfå full funktion! Med denna metod har man nyttjat cellens egna maskiner för att kunna diagnostisera sjukdomar som ebola och HIV ute i fält. Samma princip går att använda för att tillverka läkemedel. Det är som när man är ute och fjällvandrar. Då tar vi med oss frystorkad mat som är lätt att bära på. Väl på fjället tillsätter vi glaciärvatten och vips har vi en utsökt måltid. Principen är densamma för diagnosmaskinerna.

Sjukvårdspersonal som jobbar på svåra och otillgängliga platser kan bära med sig frystorkade biologiska maskiner och fabriker för att sedan tillsätta vatten när de behöver använda

ett diagnostiskt verktyg eller producera antibiotika på plats till människor som blivit skadade. Fördelen med detta är att det inte tar någon plats eller kräver kylskåp. Kylvaror som vissa vaccin och läkemedel är en riktig mardröm i krissituationer, eftersom det oftast inte finns tillförlitlig elförsörjning. Läkemedel som har förvarats i kylskåp kan ge en illusion av att de förvarats korrekt, fast kylskåpet kanske har varit utan ström i timmar. Insulin som ges till diabetiker är ett exempel på ett läkemedel som behöver vara kylt före användning. Står det för varmt blir det verkningslöst, vilket gör att det blir livsfarligt att ge till en diabetiker då denne kan dö. Därför är ovanstående lösningar fenomenala. Dessa fabriker kan så klart även finnas hemma i ditt skafferi. Om din hälsoapp konstaterar att du har en svår bakteriell lunginflammation kan du hålla en droppe vatten över din egen antibiotikafabrik och därmed få tillgång till ett läkemedel när du behöver det. Logistiskt sparar det plats och transport eftersom detta skulle kunna skickas i ett vanligt kuvert. Att läkemedelshyllor på apotek och sjukhus gapar tomma kommer snart att vara ett minne blott. Det skulle heller inte behövas stora fabriker som producerar läkemedel på traditionellt sätt och vi skulle inte behöva producera mer än vad vi behöver. Svinnet skulle kunna elimineras.

Med det här kapitlet vill jag illustrera att det finns tillgängliga lösningar på jordens problem. Självklart finns det ännu fler än dem jag presenterat här och många fler kommer att adderas med den snabba utveckling som sker. Kombinerar vi de olika metoderna inser man snabbt att vi visst kan lösa de problem vi står inför, det gäller bara att lägga ner tid och pengar på det så att vi kan skala upp dem och göra dem kommersiellt tillgängliga.

## DIGITAL UTBILDNING – VÄGEN TILL FRAMGÅNG

För över tio år sedan åkte jag som volontär till sydöstra Indien. Jag skulle åka ut i byarna och utvärdera hur man kunde jobba med lokalbefolkningen för att få dem själva att motverka barnarbete och låta barn gå i skolan. En dag besökte jag ett internat där ensamstående barn fick möjlighet till skolgång. Under mitt besök intervjuade jag flera barn för att förstå varför just de hade hamnat här och vad vi kunde göra för att hjälpa dem. Mitt starkaste minne från den dagen är en tioårig flicka. Hon hade börjat jobba redan vid fyra års ålder för att hjälpa sin pappa med pengar då han var sjuk. Hennes arbete gick ut på att samla skräp som hon sedan kunde sälja för några kronor och ören. Pappan dog några år senare och då hade hon fått ett jobb som hushållerska. När hon berättade om arbetet var det mer som att hon varit en slavarbetare. Men som tur var hade hon så småningom räddats av en bybo som jobbade för att låta barn gå i skolan. Trots att hennes mörka ögon avslöjade att hon hade varit med om hemsckheter, hade hon ändå framtidshopp. Hon var glad över att få gå i skolan. Det gällde alla tidigare barnarbetare som jag stötte på – de var så glada över att få gå i skolan.

Det min Indienresa verkligen lärde mig var att många barn hamnar i barnarbete på grund av sjuka föräldrar, och att sjukdom var en stor bidragande orsak till fattigdom. När de vuxna inte kunde försörja familjen fick barnen göra det, oavsett ålder. Något som är helt otänkbart i vårt land sker i andra länder, det är verkligheten för dem som lever i fattigdom. Under 2020 kommer cirka 9 procent av jordens befolkning, 702 miljoner människor, leva på 1,90 USD per dag. Det räknas som extrem

fattigdom. 150 miljoner människor kommer att leva på mindre än 3,20 USD per dag och 180 miljoner på mindre än 5,50 USD per dag. Sammanlagt är cirka en miljard människor på jorden väldigt fattiga. Att vara fattig innebär att man har sämre möjligheter till utbildning, vatten, sanitet och sjukvård. Detta ökar i sin tur risken för sjukdom, död och ännu mer fattigdom.

Utbildning – inte minst för flickor – leder till att vi får mer makt över våra liv. Vi blir hälsosammare, blir del av arbetsmarknaden, tjänar mer pengar, gifter oss senare, får färre barn och kan ge dem vi får bättre hälsovård och utbildning. På så vis lyfter kvinnor hushåll, samhällen och länder ur fattigdom – utbildning och ekonomi hör ihop.

Det finns även en koppling till klimatet. Visste du att utbildning av flickor är det bästa sättet att stävja klimatförändringarna? Det hänger ihop med att en utbildad kvinna skaffar färre barn. Exempelvis skaffar en kvinna i Etiopien med tolv års skolgång strax över ett barn i medeltal medan en kvinna som inte gått i skolan skaffar sex barn! Genom att skaffa färre barn minskas belastningen på jorden som således sparas på resurser.

Har du någon gång rest runt i ett fattigt land är det inte svårt att förstå att tillgången till lärare är begränsad i förhållande till mängden barn. Med teknologi kan vi lösa det problemet! Därför borde tillgången till infrastruktur som internet och datorer vara en rättighet enligt barnkonventionen. Ta en minut och bara fundera över vad som händer när en föräldralös flicka i Indien får tillgång till världens bästa lärare. Inte bara när det gäller grundskoleutbildning, tänk att en ung kvinnlig student i dag kan ta en examen vid Harvard med hjälp av internet. Före teknikens intåg var detta en avlägsen tanke. Utbildning lyfter kvinnor och samhällen ur fattigdom. Visste du att för varje år en flicka går i skolan ökar hennes framtida inkomst med 10–20 procent och landets ekonomiska tillväxt ökar? Låt oss nu gå in på de banbrytande framsteg som sker inom teknologi och utbildning.

## SKILLNAD PÅ SKÄRMTID OCH SKÄRMTID

I Sverige har mycket av den digitala diskussionen, i synnerhet när det gäller barn, handlat alldeles för mycket om sociala medier. Den övergripande slutsatsen har varit att skärmar är något dåligt. Men det är skillnad på skärmtid och skärmtid. Det som avgör är kvaliteten. All digital tid är inte dålig. Bra tid handlar om att barn tillgodogör sig innehållet på skärmen i närvaro av en vuxen och att man tittar på ett pedagogiskt innehåll. Exempelvis har det under en längre tid funnits specialutformade pedagogiska appar för barn som gör att de kan lära sig både språk och matematik två till tre gånger bättre! Det är bra digitala kalorier som kan göra oss smartare. Tänk återigen på flickan i Indien – tänk om vi kan förse henne och motsvarande flickor i världen med en applikation som gör att de kan lära sig läsa och räkna supersnabbt. Plötsligt blir de inte lika beroende av den fysiska platsen de är födda på, de kan till och med bli bättre än dem som får en traditionell undervisning. Sociala medier kan också vara en livlina för barn med trassliga hemförhållanden, där de har möjlighet att prata med andra och få stöd i en jobbig situation.

Bara för att tekniken kan ta tid från andra viktiga saker betyder inte det att vi inte ska lära barn om det digitala. Tvärtom är det jätteviktigt för att förbereda dem inför framtiden. Inte minst hoppas jag att det har blivit tydligt genom tidigare kapitel. När allt går mot olika typer av data- och mätpunkter samtidigt som vi själva blir digitaliserade behöver vi så klart omfamna utvecklingen. Men framför allt behöver vi lära oss att påverka den. På samma sätt som det är självklart att vi lär oss språk för att kunna kommunicera, behöver vi lära oss datorernas språk – programmering – för att kommunicera med dem. Innan vi blir superhumans och kan tanka ner all information genom hjärn-moln-interfaces kommer åtminstone dagens barn behöva lära sig det mesta om detta.

## FRAMTIDENS KLASSRUM

Vi behöver också fundera över hur dagens utbildningar ser ut och hur väl de förbereder oss inför framtiden. Att läsa till läkare i dag skiljer sig inte nämnvärt i struktur från hur utbildningen såg ut för 100 eller 200 år sedan. Viss ny kunskap och teknologi har tillkommit, men undervisningen bedrivs nästan på samma sätt. Men här skulle jag vilja se en förändring. Dagens och framtidens studenter borde tränas i det arbetsliv de kommer att möta. Hur vården ser ut inom kort har du redan läst om, och det kommer att kräva att studenterna tränas på ett helt nytt sätt. Det kan handla mer om det mänskliga, som att bli ännu bättre på att hålla människor i handen och förklara olika skeenden än att faktiskt kunna lägga ett stygn eller lyssna på ett hjärta. Men det kan också handla om att ha förståelse för data. Hur medicinska data från individer samlas och hur man aggregerar, lägger ihop många individers data, för att få en större förståelse kring sjukdomars uppkomst och behandling.

Föreställ dig en stor skolsal med hårda, mörka träbänkar och stolar. Så såg William Shakespeares klassrum ut. Faktum är att ett klassrum ser nästan likadant ut i dag, med undantaget att arbetsplatsen blivit mer ergonomisk. Det är konstigt, eftersom det är massor av saker som vi gjorde för 500 år sedan men som vi inte gör i dag. Det gäller allt ifrån att inte laga mat över öppen eld till att färdas till häst. Detta har ersatts av moderna induktionshällar och bilar. Med det sagt borde vi fråga oss varför vi inte uppdaterat klassrummet, inte minst när det i dag finns fantastisk teknik att tillgå. Skulle inte du själv vilja använda verktyg som gjorde dig smartare på kortare tid om det fanns?

Framtidens utbildning handlar dels om att vi behöver bli digitalt kompetenta, dels om att vi kommer att uppleva saker som om de är på riktigt medan vi lär oss dem. För en tid sedan provade jag världens mest avancerade VR-glasögon. Det man ser på skärmen är lika högupplöst som det vi kan se med ett par friska mänskliga ögon. För att styra mitt VR-äventyr behövdes

inga handskar eller kontroller i händerna. Allt kontrollerades med mina egna händer. Med hjälp av små kameror på glasögonen fångas mina handrörelser. Inne i VR-världen ser jag mina händer som om jag sett dem på riktigt. När jag vill byta miljö eller få tillgång till en kontrollpanel öppnar jag min vänstra hand. I vänsterhanden finns då knappar som jag kan trycka på med min högerhand. Med denna typ av navigation kan jag exempelvis förflytta mig mellan en rymdstation och en rymdpromenad. Jag tillåts också gå runt i rymden som om jag var där, min enda begränsning är att inte gå in i möbler som står i vägen IRL. Hur är upplevelsen? Den är så klart enastående. Det är som om jag är i rymden. För mig är detta en vanlig dag på jobbet. Väldigt snart kommer flera av er också att vara där.

Tänk när den vanliga skolutbildningen faktiskt förflyttar dig till riktiga platser som rymden och din upplevelse är att du är där. Istället för att läsa om Sveriges alla kungar får du träffa dem som om de vore levande. Du kan intervjua kungarna och de guidar dig genom slott och slagfält. Att bokstavligen besöka slaget vid Lützen istället för att läsa om det ger så klart en effektivare inläring. Det är självklart att du lär dig bättre om du har varit med om en händelse än om du läst om den. Det handlar om att flera sinnen involveras när du upplever något. De skapar känslor, och känslor är de bästa bärarna av minnen.

Att lära sig saker genom att virtuellt vara på plats revolutionerar redan våra utbildningar. Och det är viktigt att understryka att denna teknik finns att tillgå i dag! En annan viktig poäng är att de nya sätten att lära sig inte behöver utesluta de mer traditionella. Vi bör se de olika sätten som verktyg i en verktygslåda. Hitintills har traditionell utbildning handlat mycket om att ge barn en typ av inlärningsverktyg – passar du in i det traditionella klassrummet har du bättre förutsättningar att lyckas än om du har svårt att sitta still och sitta med näsan i en bok. Med teknologi kan vi tillhandahålla olika verktyg och upplevelser som gör att vi ökar chansen att fånga in barn med

olika förutsättningar och preferenser. Det gör att fler barn kan få chansen att bli framgångsrika i sina studier.

Jag tänker ofta på de barn som gillar att spela dataspel men hatar matematik. Tänk om vi tidigt kunde förmedla till dem att matematik är grunden till att bygga ett dataspel. Att det ligger massor med beräkningar bakom för att få till ett visst ljus eller för att skapa vågor på en vattenyta. Vad händer när vi kopplar samman dataspelsvärlden med att skriva kod och matematiska formler? Då ger vi ett sammanhang till varför matematik är viktigt. Det är de vuxnas ansvar att se till att inläringen blir minst lika kul och intressant som det mindre fruktbara innehållet som mobiltelefonerna tillhandahåller. Gör vi inte det snuvar vi barnen på deras framtid.

### Kirurg på en dag

Visste du att man kan lära sig 230 procent bättre med VR än på traditionellt sätt? Det visar en studie från UCLA. När jag berättar om detta under mina föreläsningar visar jag ett Youtube-klipp från en techkonferens arrangerad av Oculus, ett VR-varumärke som ägs av Facebook. På klippet ser man två läkarstudenter som är i början av läkarutbildningen. I början av experimentdagen har båda fått ta del av allmän info, som till exempel hur man bäst håller en borr vid en ortopedisk operation. Därefter har de slumpats till varsin grupp. Den ena har fått en standardguide som att gå igenom och den andra har fått träna i VR. Det är den enda skillnaden. Båda grupperna har haft tjugo minuter på sig att träna på en ortopedisk knäoperation. Examinationen går ut på att studenterna ska utföra proceduren på ett låtsasskelett på max femton minuter. Ett tidtagarur startar när operationen påbörjas.

Killen som tränat i VR genomför varje delmoment med stor säkerhet. Han plockar upp rätt verktyg och material utan att tveka och har ett stadigt handlag när han placerar en märgspik i låtsasskelettet. Den andra killen är väldigt osäker i

varje moment. Han dubbelkollar ett papper bredvid verktygen med jämna mellanrum, ibland frågar han läraren och för vissa moment behöver läraren hjälpa studenten. Killen som tränat i VR avslutar uppgiften på 6 minuter och 29 sekunder, som om han inte har gjort något annat. För den andra studenten tar det nästan dubbelt så lång tid. När man ser filmen blir det uppenbart vilken kirurg man skulle önska opererade ens eget ben.

Resultaten från hela studien (som inkluderade totalt tjugo försökspersoner) visade att de som tränat i VR var snabbare och slutförde 38 procent fler steg korrekt i den procedurspecifika checklistan jämfört med standardgruppen. VR-gruppen slutförde också fler steg korrekt sett till hela checklistan. Två veckor senare kallade man tillbaka deltagarna. Då fick de tjugo minuter på sig igen att fräscha upp minnet kring operationen med den metod de tidigare använt. Därefter testades de igen. Likt första gången var VR-gruppens prestation bättre än standardgruppens. På en övergripande skala beräknades att VR-gruppen presterade 230 procent bättre än standardgruppen! Förklaringen till det är att de som tränat i VR fått träna "hands-on". Vi vet sedan tidigare att man lär sig bättre genom att få göra själv än att titta på och läsa sig till kunskapen. Tänk på någon som lär sig att cykla. Att läsa sig till hur man cyklar är inte detsamma som att faktiskt sitta på en cykel och försöka.

Denna studie är viktig eftersom den visar att kirurger kan förvärva viktiga kunskaper snabbare och säkrare med ny teknik. Att ha duktiga kirurger gynnar patienterna. Tidigare studier har exempelvis observerat att oskickliga obesitaskirurger har fem gånger högre dödlighet bland sina patienter i jämförelse med sina skickliga kollegor! Sju miljoner kirurgpatienter världen över drabbas av komplikationer till följd av sina operationer. Att träna kirurgiska ingrepp i VR gör att man kan träna när som helst och hur många gånger som helst, samtidigt som ens träning inte får några konsekvenser för någon patient eller ett stackars djur. VR-träning är det närmsta verkligheten vi kom-

mer i dag utan att skära i riktigt kött och blod. Ju mer tekniken utvecklas desto närmare kommer den också verkligheten. Föreställ dig att du spelar ett datorspel och har svårt att avgöra om det är på riktigt eller något som bara sker i datorn. Så verklig håller tekniken på att bli, att vi snart inte kan skilja på vad som är verklighet eller den digitala världen.

Inom utbildningsväsendet medför detta att kirurger kan bli bättre på kort tid samtidigt som de blir mindre beroende av patientflödet på en viss klinik. När det väl är skarpt läge är de så redo de kan vara. För att bli relativt självgående i att kunna utföra höftoperationer krävs 50 repetitioner, medan man för att bli självständig i att kunna hantera ett ortopediskt robotiskt system behöver 80 repetitioner. Om det inte kommer in patienter i en strid ström som behöver dessa operationer har det traditionellt sett varit svårt för kirurger att uppnå en viss kompetens. De har endast haft tillgång till verktyg som har handlat om att läsa sig till hur de ska göra eller titta på videoklipp, vilket gör att läkarna inte uppnår sin specialistkompetens i tid. En studie från Michigan bekräftar detta, den visade att 30 procent av allmänskirurgerna som inkluderades i studien inte kunde operera självständigt efter sin specialistutbildning. En konsekvens som drabbar samhället och i slutänden patienten. Summa summarum: Vi vill alla opereras av en skicklig kirurg. Den känslan lämnas man också med efter att ha sett filmklippet jag refererat till ovan. Det spelar ingen roll att student nummer två avslutade uppgiften, med all den osäkerhet som fanns skulle man inte vilja utsätta sig för den risken. Ingen vill vara en försökskanin.

I dag ställs höga krav inom olika branscher på att vi ska lära oss högkvalificerade färdigheter på kort tid. Trots det är det få som tillhandahåller utbildningar som nyttjar den moderna teknologin. Fördelen med teknologi är att vi kan träna hur mycket som helst som om det vore på riktigt, utan att det finns några konsekvenser om det går fel. Inom medicinen kan vi bokstav-



ligen ta död på en patient om vi begår ett misstag. Inom andra branscher kan vi ta död på oss själva. Ett företag som jag jobbat med utbildar servicetekniker av telemaster. De ska klättra upp i master som är upp emot 300 meter höga. När jag själv har testat att "klättra" upp i masterna virtuellt kan jag berätta att min höjdskräck helt klart har slagit till. Om jag mot alla odds ändå skulle ta ett servicetekniskt jobb för master skulle jag vara glad om jag hade fått förbereda mig i VR. Då skulle inte den första dagen på det riktiga jobbet kännas som en första dag, eftersom jag noggrant hade fått förbereda mig på både säkerhetsrutinerna och det jobb jag ska utföra som om det varit på riktigt. Att ha den säkerheten och träningen i hantverket skänker trygghet när det är skarpt läge. I framtiden kommer denna typ av jobb att kunna utföras med bara ett par glasögon på och en robot som får agera fysiskt på plats. Vi kommer då att se tillbaka på den tid vi lever i nu och tycka att det är helt galet att vi kunde låta människor klättra upp i 300 meter höga master. Att utföra arbete på distans ger en säkrare arbetsmiljö och minskar risken för olyckor. Det spar dessutom pengar, tid och miljö, då vi inte behöver resa till en plats fysiskt. I andra länder finns det lagar kring arbetsmiljö som säger att om det finns en metod för att utföra en uppgift som är betydligt säkrare, så måste man välja den metoden framför en som är mer riskabel. Byggbranschen är en av de farligaste att arbeta inom då det där sker flest olyckor och arbetsrelaterade dödsfall. När jag läser om byggarbetare som ramlar ner från höjder eller ner i hål kan jag inte för något i världen förstå varför dessa arbetsgivare inte använder moderna teknologier för att lösa vissa av arbetsuppgifterna. Det borde vara lika mycket lag på att använda säkra metoder i Sverige som det är i andra länder.

### Expert utan träning

Att kunna träna upp sina kirurgfärdigheter på en dag är ju rasande snabbt. Men tänk om vi kunde hoppa in på en hög-

kvalificerad position utan någon träning alls? Det är möjligt i dag med hjälp av det som kallas mixed reality, mixad verklighet. Föreställ dig att din bil gått sönder. Istället för att åka till en verkstad som kan kosta skjortan, sätter du på dig ett par AR-glasögon. AR står som du minns för förhöjd verklighet. När du öppnar motorhuven ser glasögonen vad det är som är fel. I glasögonen kommer det sedan upp instruktioner för hur du ska åtgärda problemet. I ditt synfält markeras den del som du ska skruva upp och för varje steg du utför visas vad det är du ska göra framför dina ögon. Det är idiotsäkert och du kan inte göra fel om du följer instruktionerna. Tänk hur mycket tid som läggs ner på att utbilda personer för att de ska göra rätt sak och för att ta bort risken att de gör fel sak. Med ett par AR-glasögon kan du inte göra fel. Om du mot förmodan ändå skulle sträcka dig mot fel pryl kan du få en röd varning som säger att det är fel. Man kan dessutom kombinera det med att alla andra knappar som man inte ska trycka på låses. Även om du vill trotsa och trycka på fel knapp är den ändå verkningslös, så då spelar det ingen roll. I en tid där det pratas mycket om hur vi ska få människor att skola om sig och lära sig nya saker är AR definitivt en motorväg i den riktningen. AR är som en instruktionsbok framför ögonen, du ser och gör. Genvägen är att du inte behöver slå i en instruktionsbok för att hitta rätt sida och rätt skruv i lådan. Tekniken hjälper dig till rätt instruktion på direkten. En del kanske tänker att dessa tekniker gör att vi inte behöver tänka själva eller lära oss något på riktigt. Det är både sant och falskt. Får vi informationen framför våra ögon tillräckligt många gånger kommer vi att lära oss proceduren. Ta exemplet med att reparera en bil, gör du det vid upprepade tillfällen kommer kunskapen att sätta sig i dina händer. Om du någon gång har skruvat ihop en Ikea-möbel med hjälp av en vän och sedan blir ombedd av en annan vän att hjälpa till med samma typ av möbel kommer du att vara bättre den andra gången. Det ligger i vår natur att inläring och kunskapsöver-

föring sker när vi utsätts för någonting. Däremot är det så att våra hjärnor blir latare när vi vet att vi har kunskapen lättillgänglig. Fenomenet kallas Google-effekten. Eftersom du vet att det finns tusentals recept på äppelpaj i mobilen kanske du inte bryr dig om att lära dig ett. På samma sätt var det före internet. Om din mormor satt på världens bästa pajrecept ringde du henne. Vår förmåga att komma ihåg hänger ihop med att vårt liv hänger på det. Får du informationen att du måste kunna ett äppelpajrecept, annars kommer hungriga hajar att äta på dig, ja då kommer du lära dig ett på nolltid. Däremot anstränger vi oss inte i onödan.

### Coolare skola

En digital fritidsgård som ligger i Vivalla är ett utmärkt exempel på hur man omfamnar den digitala omställningen. Här har man köpt in avancerade maskiner som tillåter barnen att smälta plast och metall för att skapa. De har datorprogram där man kan designa kläder och byggnader. Med olika byggbitar kan man sätta ihop en egen robot som man kan fjärrstyra. På golvet åker robotarna runt och spelar fotboll. Någon annan har byggt en robot som viker tvätt. Här kan man också lära sig att programmera sitt eget dataspel, producera sin egen musik och spela in sin egen podcast. Det börjar med barnen.

Solskenshistorierna kring gården är många, allt från hemmasittande elever som plötsligt har hittat ett intresse och börjat tillbringa tid i skolan till föräldrar som ringer till gården sent på kvällen då barnen inte kommit hem. Då har de försjunkit djupt i ett projekt och glömt bort tiden. I en tid där vi talar om att ungdomar inte kan koncentrera sig är det ett fantastiskt resultat. Helt plötsligt blir eleven som hatat mattelektionerna intresserad av programmering och lär sig ekvationer utan att veta om det. Det här visar att vi behöver visa upp och visualisera hur kunskapen kan användas rent praktiskt istället för att be barn räkna sida upp och sida ner med tal som de inte förstår

hur de ska ha nytta av senare i livet. Genom att konkret visa varför matematik är viktigt för programmering av ett datorspel kan barnen lära sig det de behöver och samtidigt få en djupare förståelse för vad de lär sig genom att applicera det på någonting. Att ändra en siffra i ett spel gör helt plötsligt att ett träd svävar i luften istället för att stå på marken. Då förstår man vad ett koordinatsystem är tillför. Matematik och koordinatsystem blir kul när man inte placerar ut meningslösa punkter längs ett kryss. När teknik är billig och lättillgänglig behöver vi använda den. För någonstans tävlar ju den vanliga matteläxan med telefonen och datorn. Om vi gör läxan minst lika rolig (eller ännu roligare!) än sociala medier och andra dåliga digitala kalorier är det där eleverna kommer vilja vara. Det är ju inte så konstigt att de inte tycker att undervisningen är rolig om den ser ut precis på samma sätt som för hundra år sedan.

I dag tittar barn frivilligt på smink-tutorials och life hack-videor, men tänk om de istället gick in i VR- eller AR-program där de besöker en rymdstation eller en historisk plats? Då skulle de kunna lära sig allt om rymden genom att vara där eller bli superintresserade av historia. Självklart är detta en helt annan upplevelse än att läsa en historiebok som är tio år gammal och kanske heller inte speciellt uppdaterad. Vill vi att unga ska tycka att skola och inlärn timer är kul är det också vårt jobb som vuxna att se till att den är rolig. Lär vi barnen på detta sätt blir skolan och läxor minst lika kul som ett datorspel. Att ha den attityden med sig in i näringslivet blir så klart avgörande då vi aldrig kommer att sluta lära om vi ska ha ett jobb i framtiden. Tänk vad coolt det skulle vara om barnen säger att de inte vill äta middag ännu för att de inte kan slita sig från matematikläxan!

En av tjejerna jag träffade i Vivalla var runt tolv år. Hennes mamma är arkitekt och har lärt sin dotter att designa hus i de program hon använder i jobbet. Dottern tycker att detta är det roligaste som finns och kan ibland fastna i timmar framför datorn. Hon är tolv år och tränar minst någon timme per dag

i detta, samtidigt som det finns arkitekter av den äldre skolan som inte behärskar dessa program. Tänk hur bra hon blir när hon tränar på den senaste tekniken. De stolta föräldrarna skämtar om att hon är lika bra som mamma. Men det är nog inget skämt, i alla fall inte länge till.

Detta är en intressant utveckling i samhället. Vi har redan sett det hända inom PR- och kommunikationsbranschen där unga förmågor fått toppositioner då de behärskat sociala medier och digital kommunikation bättre och snabbare än dem som behövde skola om sig och lära sig detta. Övertaget hos unga kring olika färdigheter har inte riktigt funnits tidigare eftersom alla yrken historiskt sett har krävt erfarenhet och traditionell skolgång. Det enda sättet att få erfarenhet har varit genom att lägga ner tid, varpå hög ålder och mycket erfarenhet har hängt ihop. Nu när det handlar om ny kunskap är de unga oftast snabbare på bollen och blir således bättre än de äldre. Detta skapar en krock inom arbetslivet när nya unga förmågor är bättre än dem som är äldre och har jobbat längre. Jag menar, är du redo att ha din egen tonårsdotter som chef när hon behärskar den nya kunskapen bättre än vad du gör?

Många vuxna tycker att detta är en jobbig tanke och svarar nej på frågan, då gammal är äldst. Med anledning av detta är det viktigt att företagen omfamnar nymodigheter snabbt och att vi bygger in ständigt lärande i sättet vi arbetar på. Annars kommer vi inte att vara med i leken länge till.

## DIGITAL HYGIEN

När du går och lägger dig på kvällen borstar du tänderna, samma sak innan du går till jobbet på morgon. Det är ett beteende som sitter i ryggmärgen. På samma sätt borde det vara lika självklart att behärska nymodigheter som att borsta tänderna i modern tid. Du kan tänka på det som en digital hygien. Borstar vi inte tänderna ökar risken för karies, och tar du inte hand om

din digitala hygien riskerar du ett utanförskap. Därför behöver vi ha ett öppet förhållande till inläring och i synnerhet till att lära oss nya digitala färdigheter varje dag.

En av de hetaste potatisarna jag stöter på inom dagens näringsliv är hur man ska lära om en stor grupp vuxna till nya arbetsuppgifter när deras nuvarande blir inaktuella och automatiserade. När man ställer en sådan fråga visar det att man inte tänkt till innan eller jobbat proaktivt. Det är som att man gått och släpat fötterna efter sig. Låt oss gå tillbaka till kuskexemplet. Om man vid sekelskiftet drev ett stall med många kuskar anställda hos sig, borde man ha tänkt till när bilarna började susa fram på gatorna. Istället för att bli rädda hade de behövt läsa på och testat. Sedan kanske vågat hyra in en bil och se hur den funkade i verksamheten. Gjorde den det blev det så småningom dags att köpa sin egen bil.

Går du igenom dessa steg bygger du automatiskt in förändring i din organisation. Nyckeln i dagens digitala samhälle är att hela tiden testa saker. Vi kan inte längre förlita oss på att något som fungerat i fem år kommer att fungera de kommande fem åren. I den digitala världen är kasten mer tvära och förändringar kan ske över en natt. Corona är ett bra exempel på det. Plötsligt behövde alla infrastruktur för digitala möten och arbetssätt. Digitaliseringen är här för att stanna och med största sannolikhet kommer den inte att försvinna från en dag till en annan. Ett bra förhållningssätt är att jobba proaktivt. Att våga göra gymnastiska tankar och att ta till sig "fail fast and early"-tänket. Det vill säga testa mycket och misslyckas snabbt, så att du kan gå vidare till nästa steg. Då klarar verksamheten av omställningarna från något gammalt till något nytt.

Kom också ihåg att det inte handlar om att byta ut äldre mot yngre förmågor. De värdefullaste medarbetarna är ofta de som har kännedom om hjärtat i verksamheten, och som sedan lär sig hantera ett nytt verktyg. Kuskarna är ett bra exempel. De har redan en fantastisk lokalkännedom, känner till varenda

adress, kan alla genvägar och har god servicekänsla. Om den sedan styr en häst eller kör en bil spelar ingen roll. Det är bara ett nytt verktyg. Därför ska medarbetare av den gamla skolan inte ses som en kraft som ska bytas ut mot nya förmågor, de ska uppdateras! Arbetar man proaktivt blir omställningen smidigare jämfört med om man väntar till att vara den sista som upptäcker att det inte är någon som vill åka häst och vagn längre. Då behöver man stänga ner verksamheten tvärt.

Många företag tar sig inte tid till att jobba proaktivt. De har inte tid. Men att inte ta sig tid att lära sig nytt gör att man snart kommer ha all tid i världen när man inte har någon verksamhet kvar. Om vuxna vill framtidssäkra sig själva och sina företag, behöver de ta ett ansvar för sin egen digitala kompetensutveckling. Annars kommer de yngre förmågorna som behärskar tekniken ha ett enormt försprång som är svårt att ta igen. Framtidens medarbetare kommer att vara den person som inte vet, utan vill lära sig allt. Människors kompetens kommer att behöva ses som vilken mjukvara som helst, den måste ständigt uppdateras för att vara aktuell.

## ELITLÄRARE FÖR ALLA

Du sitter vid datorn och skriver på en viktig rapport, samtidigt som mobilen ringer, e-postnotiserna duggar tätt och en kollega kommer förbi och påminner om ett möte som börjar strax. På vägen till mötet tar du telefonsamtalet och inser i samma stund att du inte är påläst på det som ska diskuteras. Många gånger känns världen överväldigande och det är mycket vi ska hålla koll på, samtidigt som vi behöver lära oss många nya saker. I alla fall till den dag då vi kan ladda upp och ner saker till hjärnan.

Hur gör vi då för att hålla oss à jour? Vi har redan sett hur olika tekniker som VR och AR kommer att revolutionera vårt lärande. En annan aspekt av inläring kommer handla om

onlinekurser. Sådana finns redan, men tänk en sådan enkel sak som när skolutbildningen också blir tillgänglig online. Att det finns en databas för alla lärare, där det inom varje ämne finns material att använda sig av för varje lektion man ska ha under året. Här är nyckeln samarbete. Bara i det lilla landet Sverige finns det cirka 250 000 lärare i grundskolan till gymnasiet. Men hur många av dem samarbetar?

Tänk om det fanns en mapp där alla mattelärare lade upp sina bästa tips och tricks – och att dessa var sökbara och tillgängliga för både lärare och elever. Det är inte svårt att ordna och går att göra redan i dag, men det görs inte. Turligt nog går utvecklingen mot att man på ett strukturerat sätt bygger upp utbildning online som blir tillgänglig för alla. Fördelen med detta är att alla kan få tillgång till de bästa lärarna. Det behöver inte längre vara ödets nyck att du blir dålig i matematik för att du råkar bo på en plats där det finns en dålig mattelärare. Kopplar du upp dig får du tillgång till hundra bra lärare som kan ge alternativa förklaringar kring hur du löser den där ekvationen som du fastnat på hela lektionen.

Ett ständigt aktuellt ämne som lärare dryftar är hur man bäst kan anpassa undervisningen till den enskilda individen och att alla elever ska få den utmaning de kräver. I verkligheten är det en omöjlig uppgift att som ensam lärare skraddarsy trettio individanpassade utbildningar inför varje lektionstimme. Men med teknologi kan vi ändra på det! När vi lär oss saker digitalt kan datorn anpassa uppgifterna till just dig med hjälp av AI. AI kan se till att du får mer av det som du inte förstått så att du kan träna mer på det och bli bra. Inom språkstudier har du säkert märkt att du behöver repetera vissa ord fler gånger än andra för att de ska fastna. Visste du att när svenskar ska lära sig ordet "ubiquitous" behöver vi höra det femton gånger, medan inläring av ordet "camera" bara kräver två upprepningar? Istället för att vi själva ska komma på vilka ord vi behöver träna mer på när vi lär oss exempelvis engelska, kan AI servera dessa

ord i rätt mängd åt oss. Jag föreställer mig denna tjänst som en lärar-PT. På gymmet har du en PT som säger att du ska göra trettio armhävningar för att du ska få starka triceps, i skolan kan vi med AI erbjuda en lärar-PT som säger åt barnen att repetera ett ord x antal gånger för att de ska lära sig det.

Redan i dag finns det exempelvis språkverktyg som känner av just din inläring med hjälp av artificiell intelligens. Verktöget skräddarsyr därefter de följande uppgifterna efter vad du har lärt dig och vad du har svårt med. Det gör att datorn kan ge dig ännu flera oregelbundna verb om det visar sig att det just är detta moment du har svårt med. En annan kanske klarar de oregelbundna verben perfekt men har svårt med possessiva pronomen, då serveras denna typ av uppgift istället. Denna princip kan användas inom vilket ämne som helst och kraften i detta är att du får öva på de uppgifter du behöver.

När vi lär oss saker digitalt skapas också en massa data kring *hur* vi lär oss. Det i sig kan lära datorn vilka misstag vi användare gör och vad vi har svårt med. Har datorn en sådan input från massor av elever runt om i världen kan den anpassa undervisningen så att vi lär oss svåra saker på ett så pedagogiskt sätt som möjligt. Datorn kan också lära sig vilken struktur olika uppgifter har som gör att vi lär oss på bästa sätt. Då kan den också anpassa uppgifter till den strukturen för att du ska lära dig så smidigt som möjligt. Datorn kan också portionera ut uppgifter som den vet att du klarar för att du ska få med dig ett bra självförtroende in i nästa uppgift som är mer utmanande. Och den kan anpassa svårighetsgraden för att boosta din motivation. I en podcast med grundaren av AI-inlärningsbolaget Sana Labs uppgavs att vi människor tenderar till att vara som mest engagerade när vi har en 70 procents sannolikhet att svara rätt på en fråga. Själv har jag sökt efter källan till siffran utan framgång. Det kan vara så att de genom sin egen data kommit fram till siffran. Om datorn märker att din motivation börjar tryta genom att din blick börjar glida ifrån skärmen och att

din reaktionstid minskar så kan den mata dig med något som väcker ditt intresse igen. Att ha AI i undervisningen är som att ha din egen skol-PT bredvid dig. Den anpassar sig helt och fullt efter din nivå, förmåga och motivation. Allt för att få just din inläring att blomstra.

Detta är en inlärningsdröm som redan finns tillgänglig, och med det sagt så är teknik här för att stanna inom utbildningsväsendet. I en tid där det pratas mycket om hur vi ska förbättra undervisningen i skolan och göra att barnen blir ännu bättre är ny teknologi en nödvändighet. Det är också viktigt att påminna oss om att samma typ av tekniska principer som står bakom övervakningssamhället vi läste om i början av boken kan användas till att skräddarsy utbildningar. Med andra ord finns det alltid olika sidor av myntet – det är vi som väljer om vi vill använda ett verktyg till något negativt eller något positivt som att optimera inläring. För att teknologin ska komma in i skolan på ett bra sätt krävs samarbete mellan lärare. Men framför allt krävs en koordinering på nationell nivå, att beslutsfattare inte är rädda för "skärmtid" och därför inte vågar förnya sig eller förstår att en digitalisering av skolan och utbildning är livsnödvändig.

Det är också viktigt att påpeka att AI inte är här för att sno en lärares jobb eller hjärna, den är här för att hjälpa oss. På samma sätt som elektricitet gjort att vi har kunnat öka vår muskelkraft med hjälp av olika maskiner så är AI här för att öka vår hjärnkraft. AI-experten spekulerar kring att nyttjande av teknologi inom utbildningsväsendet kommer att göra så att vi lär oss tio gånger mer (!) under grundskoleåren jämfört med i dag och varje lärare skulle kunna slippa hundratals av administrationstimmar. Timmar som läraren skulle kunna lägga på att stötta eleverna ännu mer. AI kommer inte nödvändigtvis att sno våra jobb, men den kommer drastiskt förändra våra arbetsuppgifter och ge oss mer tid till efterforskning och kreativitet.

## Framtidens lärare

Det ryktas att Apple kommer att visa upp sina AR-glasögon för världen 2021. I något som ser ut som ett par vanliga glasögon kommer du att ha hela världen framför dina ögon. Inte minst personer. Med modern teknologi som AR och VR kommer avatarer, digitala representationer av människor, poppa upp framför dina ögon i glasögonen. Dessa avbilder kommer inom kort vara så bra att det kommer vara svårt att urskilja om de är digitala eller om de är personer av kött och blod som står framför dig. Med det sagt kommer ditt barn kunna "gå" till skolan genom att sätta på sig ett par glasögon. De flesta kommer att gå runt med dessa glasögon jämt, precis som många i dag ständigt har sina airpods i öronen och sin Apple Watch fäst på armen. Barnet kommer inte bara att kunna se läraren, utan även sina klasskompisar. I digitalvänliga skolor har redan denna undervisning ägt rum i VR. Mattecentrum, en organisation som tillhandahåller gratis läxhjälp, höll 2020 sannolikt Sveriges första mattelektion i VR. Elever och läraren möttes i en virtuell värld som påminner om en dataspelsvärld. Tekniken är uppslukande eftersom glasögonen, likt ett cyklop, omsluter användaren. Det betyder att användaren endast upplever den världen och inte världen utanför. Det är som att gå in i en dataspelsvärld. Framtidens lärare kommer alltså inte bara att finnas i en uppladdad 2D-film på motsvarigheten till skol-Youtube. Snart kommer dessa lärare att vara en exakt kopia av sig själva, en avatar som dyker upp i AR eller VR. I dag kostar upplägget en slant men som vi vet går utvecklingen i rasande takt vilket gör tekniken billigare och tillgänglig för alla.

Hur blir man en avatar? Det är inte så svårt som det låter, man scannar helt enkelt sin kropp i ett labb med avancerade kameror. Det gör att man får en exakt kopia av sin kropp och sitt ansikte. Med specialkameror fotar man ögonen för att fånga minsta detalj och rörelse. Ansiktsmimiken fångas genom att man filmas när man pratar i några timmar. Sedan läggs alla

pusselbitar ihop och du kan inte se skillnad på ditt riktiga jag och din avatar. När jag visar en film av en avancerad avatar tror alla att det är en riktigt människa och inte något man skapat i en dator.

Avatarer kommer att bli våra representanter i världen. Med AI kan den jobba dygnet runt och klona sig själv. Om du någon gång känt att du behövt vara på flera platser samtidigt och haft en önskan om att duplicera dig själv är detta lösningen. Den kan till och med ersätta dig som fysisk person. Låt oss fundera över detta ur ett inlärningsperspektiv. Om det finns en person som är mästare på att lära andra om matematik, då kan tekniken göra så att alla världens elever får tillgång till denna fenomenala lärare. Med hjälp av AI interagerar vi med superläraren som kan svara på hela världens frågor och svara just på ditt språk så att du ska förstå det hela extra bra. Tänk också vilket värde det finns i att ha en avatarlärare som finns tillgänglig när du behöver den. Det skulle göra att alla barn får möjlighet till läxhjälp. Återigen är det viktigt att poängtera att en metod inte utesluter en annan. Barn behöver så klart ett sammanhang och fysiska interaktioner och det optimala är förstås att kombinera båda. Men i en värld där det inte finns tillgång till fysiska lärare är detta en fantastisk möjlighet tills det blivit åtgärdat. Eller så kommer det kanske att räcka med att det finns en fysisk vuxen i närheten för att barnen ska kunna undervisas digitalt men sedan kunna leka med grannbarnen under raster och måltidspausar. Tillgång till bra utbildning ska inte underskattas, framför allt inte den som riktar sig till flickor. Utbildning är ett av de bästa verktygen vi har för att lyfta människor ur fattigdom. Gör vi internet och därmed utbildning tillgängliga för alla, kommer lärarna att förändra världen och vara en avgörande pusselbit för att utrota fattigdom.



# DEN JÄMSTÄLLDA EKONOMIN

Världen är orättvis. Inte minst coronapandemin belyser detta faktum. De rikare blir rikare och de redan fattiga blir ännu fattigare. Ju större sociala klyftor mellan människor, desto sämre mår ett samhälle. Dysfunktionella orättvisor speglas också i biologiska system. Kroppen fungerar som bäst när resurserna är jämnt fördelade och när en del som är i behov av mer får mer. Men inga friska celler tar mer än vad de behöver. Det finns ett tillstånd i kroppen då vissa celler tar oproportionerligt mycket energi, mer än vad de behöver, för att växa ohämmat. Det tillståndet kallas för cancer och är en sjukdom som många människor fruktar. Just för att den kan vara aggressiv och ta död på hela vår organism. Tänker vi på det ekonomiska system vi har i världen så är det precis det som händer. I dag äger de 26 rikaste människorna i världen lika mycket som de 3,8 miljarder fattigaste personerna. Ohämmad tillväxt har som bekant lett till att jorden befinner sig i ett sjukt tillstånd och står på randen till att gå in i en klimatkatastrof som vi inte kan återkalla. Parallellt har denna obalans gjort att många människor lever i fattigdom, och med de naturkatastrofer som vi åsamkat kommer detta bli värre och drabba fler människor.

Fattiga människor får heller inte vara med i den nuvarande digitala ekonomin. Har du inte tillräckligt mycket pengar får du inte öppna ett bankkonto. Data sedan några år tillbaka visar att 40 procent av amerikanerna inte klarar av en oförutsedd utgift på 4 000 SEK. Denna siffra har ökat markant i och med coronapandemin. I juli 2020 hade 51 miljoner amerikaner ansökt om motsvarande a-kassa, majoriteten till följd av corona. Man

kan således tänka sig att det nu är ännu fler som inte klarar av en oförutsedd utgift. Det gör att de befinner sig i ett moment 22, de kan inte ta tid för att utbilda sig eller skola om sig då det gör att de behöver ta ledigt från jobbet vilket de inte har råd med (eller är arbetslösa), samtidigt som de behöver betala dyra pengar för skolgång. Det gör att de har väldigt dåliga förutsättningar för att ta sig in på den nya tekniska arbetsmarknaden, men även har sämre förutsättningar att ta till sig digitala vardagstjänster. På så vis skapas en digital segregation.

Detta blir synligt när det gäller hantering av pengar. Den 24 mars 2023 är dagen då Sverige blir ett helt kontantfritt samhälle enligt en ny studie, sannolikt som det första landet i världen. Det är ett slut på en 40 000 år gammal era, för det är så länge som det enligt arkeologiska fynd har funnits pengar.

Fin tech är en förkortning på finansiella teknologier, och syftar på olika tekniska tjänster som rör pengar av olika slag. Exempel på teknologier som innefattas i begreppet sträcker sig från internetbanker till investeringstjänster och kryptovalutor. I Sverige blir det tydligt att den som inte lärt sig hantera digitala pengar och banktjänster innan 2023 kommer att stå utanför samhället. I synnerhet när det kontantfria samhället innebär att butiker inte tar emot kontanter. Dessa personer kommer inte kunna göra basala saker som att betala för mat och hyra.

Välstånd på riktigt, för den stora massan, kommer av att vi ges tid och förutsättningar för att lösa problem tillsammans. Ju mer avancerade samhällen vi lever i, desto mer samarbete krävs för att lösa mer komplexa problem. I framgångsrika samhällen handlar konkurrens inte om att den enes bröd är den andres död, utan om trial and error. Om din grupp inte vinner ges en ny chans för att lösa nästa problem. För att leva i ett balanserat samhälle krävs det att vi skapar ekonomiska system där vi tar allmänhetens intresse i beaktning och inte går de stora företagens (vinst)intressen. De rika är redan rika i vår värld och de blir ännu rikare, samtidigt som medelklassens löner inte

har ökat de senaste fyrtio åren. Det är dåligt för ett välmående samhälle att inte ha en stor medelklass. Tiden då det fanns en stor medelklass som gjorde rutinjobb som banktjänstemän, administratörer och handläggare, traditionellt kvinnliga jobb, är förbi. Detta kommer ersättas av AI. När den industriella revolutionen slog igenom i Storbritannien stod människornas löner stilla i nittio år. Detta är något historien lärt oss, när ny teknologi kommer blir människor inte lika användbara och de vanliga arbetarna får inte ta del av pengakakan som genereras med den nya teknologin. Människor som har pengar och kan betala för AI är vinnarna. Tidigare revolutioner har slagit mot arbeten där muskelkraft varit inblandad, denna revolution slår mot jobb där vi använder hjärnkraft. AI ersätter mänsklig intelligens och gör jobbet bättre. Läskigt? Vänta lite, det finns nämligen lösningar på detta!

### **BLOCKCHAIN – FRAMTIDENS BANK**

Föreställ dig att du vaknar upp i framtiden och alla nyheter du läser är positiva. Det berättas om ärliga, välvilliga världsledare som håller sina löften och om hur vi äntligen har lyckats eliminera fattigdom, allt tack vare ett rättvist ekonomiskt system. Det scenariot behöver inte vara en utopi, det skulle kunna vara realitet om vi implementerar ny teknik på rätt sätt.

Den första generationen av internet har handlat om att kunna skicka och utbyta information människor emellan. Det har skapat ekonomiskt välstånd men också stora sociala klyftor då välståndet inte fördelats jämnt till dem som bidragit till att bygga upp värdet. Ta en sådan enkel sak som en gästarbetare som kommer till ett rikt land och som skickar hem pengar till sina släktingar i det mindre välbärgade hemlandet. När personen gör det skickas pengarna elektroniskt, men företaget som gör det tar runt 10 procent i kommission och det tar upp till en vecka innan familjen i hemlandet har pengarna. Det är en

dålig affär för den som jobbat ihop pengarna att det ska kosta så mycket och att det tar så lång tid innan familjen har pengarna i handen. Speciellt när det tar några sekunder för ett mejl att komma fram.

På samma sätt är det med bolag som ser till att vi kan dela bilar eller hyra ut våra lägenheter. De tar en stor del av kakan medan de som hyr ut sina tillgångar inte gör lika bra affärer. Tänk om det fanns en möjlighet där banker, politiker och stora bolag inte styrde det ekonomiska systemet. Ett system som var svårt att manipulera och som distribuerade välfärd till dem som faktiskt varit med om att skapa värdet. Om vi faktiskt inte behövde banker för att skapa tillit mellan människor som vill skicka pengar emellan sig. För det är just den funktionen banker fyllt, att vara en institution som ska stå för tillit när en person ska skicka pengar till en annan. Men det behövs inte längre. Med hjälp av teknologi kan vi uppnå tillit människor emellan, utan att ha en tredje part som exempelvis en bank som hjälper till med det. Tänk den stora tanken om banker inte behövdes. Eller om politiker behövde hålla de löften som de gick till val på eller om det fanns ett system som gjorde korruption omöjligt. Skulle inte det vara läckert? Äntligen finns det ett sådant system och det finns ingenting som gör mig så hoppfull som det jag kommer att berätta om nu, blockchain. Blockchain tillhör andra generationens internet som tillåter människor att utbyta värde med varandra.

### **Så funkar blockchain**

Det är en krispig sensommarkväll och hösten är på väg in, du sitter på en kulle och ser ut över det vidsträckta landskapet som tillhört dina förfäder i århundraden. Här får ni känna er som ett med Moder natur, utföra era riter och värna om traditioner. Tacksamheten sveper över dig, vilken lycka att det finns teknologi som skyddat din ursprungsbefolknings rättigheter till landet. Teknologin har motstått giriga frackingbolags anspråk på

marken. Inte heller korrupta politiker har kunnat dribbla bort er för att sno åt sig värdefulla naturtillgångar vars ekonomiska vinster skulle hamna i deras djupa fickor. Det här behöver inte vara en rosenskimrande dröm, det kan vara en realitet i dag om alla illvilliga människor kunde flytta på sig.

Blockchain är teknologin som gör att vi kan skapa tillit mellan människor, vilket är grunden för att kunna utbyta något av värde mellan varandra – likt kryptovalutan bitcoin. Värde behöver inte bara handla om pengar, det kan också handla om att du lägger din röst på någon i ett val eller att vi upprättar en förteckning kring vem som äger tomtmarker.

Hur fungerar då blockchain rent konkret? Låtsas att både du och jag har hundra kronor och att jag ska betala dig fem kronor för att jag har laddat ner en låt som du har skapat som fil. När du skapar filen digitalt lägger du till vissa regler till din fil, där en lyder att om man laddar ner den till sin mobil ska man betala dig fem kronor. Jag laddar ner din låt och i samma ögonblick som filen hamnar på min mobil skickas fem kronor från mig till dig. Föreställ dig att du har en klassisk bankbok hemma hos dig och jag har en hemma hos mig. En bok där alla pengar som vi tjänat och spenderat står uppskrivna och att alla människor som har en dator också har en bankbok kopplad till sig. När mina fem kronor skickas över till dig registreras det i samma ögonblick i både din och min bankbok, och i alla människors bankböcker världen över. Alla har nu enlogg över att jag har skickat dig fem kronor och att du i det ögonblicket har 105 kronor och att jag har 95 kronor.

I världen står det stora datorer med extremt mycket datorkapacitet och bildar block om vilka transaktioner som skett i världen de senaste tio minuterna, eftersom det så klart inte bara varit du och jag som har skickat pengar mellan oss. Den dator som först lyckas validera alla transaktioner på ett korrekt sätt vinner och får bilda ett block för det ögonblicket. Blocket innehåller information om just den specifika tiden och märks

också med en tidsstämpel för att sedan skickas till alla som har en bankbok. Om du några minuter senare köper en bok av mig för fem kronor bildas ett nytt block som skickas till alla människors bankböcker. Varje gång något ändras bildas ett nytt block med en ny tidsstämpel som skickas till alla som har en bankbok. Alla block är sedan länkade med varandra. Det gör att man kan gå tillbaka och se vad som hänt i de tidigare blocken. Det bildas alltså en lång svans av block med information. En information som inte bara finns i din bankbok, utan är spridd till alla som har en "bankbok". Det gör att om du skulle försöka manipulera siffrorna i din egen bankbok skulle det vara lönlöst, eftersom den informationen inte skulle överensstämma med den information som finns i alla andra människors bankböcker. Om man skulle ge sig på att hacka information måste man göra det i miljoner andra människors bankböcker för att det ska fungera. Det gör det extremt svårt. Blockchaintechnologin innebär således att det hela tiden bildas block som innehåller information om en typ av tillgång, och denna information finns utspridd på miljontals ställen. Varje block är märkt med en tidsstämpel och ändras något bildas ett nytt informationsblock med en ny tidsstämpel.

Så, hur går då valideringen av ett block till? När jag skickar dig fem kronor finns det samtidigt andra människor som också skickat pengar. I en blockchain ska vi gå från att det finns ett block till två block i kedjan. Alla våra transaktioner hamnar i ett rum där de är obekräftade, en så kallad transaktionspool. De som validerar transaktionerna i den globala "bankboken" av blockchains kallas gruvarbetare och det jobb de utför kallas gruvarbete. Gruvarbetarna plockar de obekräftade transaktionerna från transaktionspoolen för att bekräfta dem genom att lösa ett matematiskt problem. Löser de problemet kallas det proof of work och det skapas ett kandidatblock. Föreställ dig att det finns tre gruvarbetare som jobbar på att validera ett och samma block, block nummer två. Vilket kandidatblock

vinner? Det block som vinner är det kandidatblock som bidrar till den längsta blockkedjan enligt "the longest chain rule". Samtidigt som du och jag skickat pengar, finns det andra som har skickat pengar efter oss. Dessa transaktioner noteras i block tre och block fyra. Kan andra gruvarbetare börja jobba med dessa block då? Ja, de använder något av de tre kandidatblocken till block två. Låt oss säga att gruvarbetaren bakom det tredje kandidatblocket hade snabbast processor som gjorde att han skapade det första korrekta blocket på kortast tid. Då innebär det att de som börjat skapa efterföljande block baserat sina block på denna kandidat. På så vis vinner det kandidatblocket, för att det bidrar till den längsta kedjan. De andra två kandidatblocket som är korrekta men som inte vinner behöver lösa ett nytt problem för att konfirmera den nya kedjan. När man gör blockchaintransaktioner inväntar man åtminstone en konfirmering för att transaktionen ska gå igenom. Ju större värde man utbyter desto fler konfirmationer rekommenderas för att transaktionen ska vara säker. Sex är en standardsiffra för att transaktionen ska anses vara säker.

Tillbaka till din musik. Genom att ha kopplat din låt till olika villkor för användande kan du nu skapa ett helt företag kring din musik och tjäna de pengar du förtjänar. För med dagens mellanhänder och affärsmodeller som skivbolag och digitala streamingtjänster har de som skapat musik förlorat stora delar av sina inkomster. Låt oss jämföra vad man tjänar på att sälja en miljon singlar kontra att ha en miljon strömningar på en digital strömningstjänst. Att sälja skivor gav dig en royalt på cirka en halv miljon kronor medan en miljon strömningar ger dig runt 400 kronor. Den som genererat musiken, det vill säga skapat något av värde, är inte den som tjänar mest pengar.

## ATT ÄGA SIG SJÄLV

Vi har tidigare i boken pratat om att data är den nya tidens olja. Alla stora företag som Google och Facebook kapitaliserar på data. En data som inte du äger, utan som du ger bort när du accepterar villkor för de tjänster du använder. Med blockchain kan man skapa en "box" som samlar ihop alla datasmulor som du lämnar efter dig när du lever ditt digitala liv. Föreställ dig att allt organiseras prydligt i boxen. Om ett företag som Facebook sedan vill göra en undersökning om hur människor i den kategori du tillhör beter sig, kan de köpa dessa datasmulor av dig. Då skulle du kapitalisera på din egen information om du vill, inte Facebook. Konsekvensen blir att företagen får betala för att komma åt din data. På så vis tar vi tillbaka ägandet av det som är oss, oavsett om vi talar om vårt fysiska jag eller vårt digitala jag. När olika typer av information om oss samlas med blockchainteknologin betyder det att vi inte behöver avslöja vilka vi är när vi handlar, det räcker med att den andra parten får betalt.

Under skrivandet av den här boken gick EU ut med att de skulle skapa en marknad för personlig data. Att just medborgarna ska kunna tjäna pengar på sin egen data. Sättet det ska ske på är genom en så kallad data trust som går ut på att du har ett företag som agerar som din mäklare när det gäller försäljning av din personliga data. Man har också föreslagit att globala techföretag inte får spara eller flytta europiska medborgares data. Om de vill ha tillgång till en användares data behöver de gå genom mäklaren. Om ett företag begär tillgång till din data har du rätt att få betalt för det eftersom du delat med dig av din information. Även om det finns många utmaningar kring denna typ av struktur som behöver lösas för att du som individ ska få ta del av fördelarna och undvika korruption, är det många som tror att detta skulle kunna vara en lösning.

I dag när vi köper en tröja på nätet behöver vi ange väldigt mycket information om oss själva för att skapa tillit mellan

oss och den vi handlar av. Vi behöver säga vad vi heter, var vi bor, ange kortnummer och telefonnummer. Med den nya tekniken räcker det att vi bara betalar, på så vis behåller vi vår integritet och vi lämnar också färre smulor efter oss på nätet. Nu kanske vissa av oss börjar tänka katastroftankar direkt, att nu kan kriminella skicka pengar mellan sig utan att det märks. Det är sant. Det kan de, men som tidigare nämnts är det inte tekniken i sig som är av ondo, det är människor som är det och de hittar nya verktyg i och med att världen utvecklas. Men ställ nu dessa katastroftankar mot diskussionen kring Kinas sociala poängsystem. Där nyttjas tekniken till att ha koll på varenda individ och begränsa dem som inte uppför sig. Det är inte heller en bra utveckling. Att kunna vara privat är trots allt grunden i ett fritt samhälle och något vi ska värna om.

För att vi ska kunna ta kontroll över vår egen data behöver vi först förstå hur data om oss samlas in. Där har GDPR förhoppningsvis gjort oss lite mer medvetna. Sedan kan vi med stöd i den lagstiftningen begära ut denna data från företag för att se vilken information de har om oss, och vi kan även be dem ta bort den. Sist men inte minst ska vi vara öppna för digitala innovationer som hjälper oss att hantera allt detta och börja använda dessa. Kraften finns i antalet. Ju fler personer som tar tillbaka makten över sin data desto mer transparenta behöver företagen vara. Vill du göra ett eget experiment för att öka din medvetenhet? Gör då som Nicklas, en vanlig kille som det berättades om i kvällspressen. Han begärde ut sin data från betal företaget Klarna och fick 320 sidor information om sig själv, som innefattade allt från inköpta apoteksvaror till gympaskopping. Vilken information har företag om dig?

## FARVÄL VALFUSK!

Varför blandar vi ofta ihop blockchain med kryptovalutan bitcoin? Jo, det handlar om att den första blockchain som fick större genomslag var just för Bitcoin. I exemplet i föregående avsnitt handlar det om en blockchain för att säkra adekvata intäkter för en låt. Men man kan faktiskt skapa en blockchain för vad som helst. Det kan handla om hur vi köper och säljer musik, böcker och filmer till pengar, avtal och röster.

Tänk hur en blockchain för röster kan förändra demokratin. Föreställ dig att alla röstberättigade medborgare i ett land har sina röster uppskrivna i sin digitala röstbok. När en medborgare lägger sin röst på parti A skrivs det upp i alla andra röstberättigades digitala röstböcker. Så fortsätter proceduren för varje person som röstar, och varje gång det sker en förändring bildas ett block med denna information som får en tidsstämpel. Det gör att det finns ett block som innehåller alla människors röster under en viss tidsperiod. Blocket har som tidigare beskrivits validerats av digitala gruvarbetare.

Funderar vi över att manipulera vår egen röst i vår egen röstbok behöver vi också göra det i hela den röstberättigade befolkningens röstböcker samtidigt. Eftersom det är svårt att manipulera miljontals människors digitala röstböcker blir det "omöjligt" att manipulera ett val på det sättet. Tänk vilket värde det skapar, inte minst efter den röstkandal som pågick i Iowa i USA. Där användes en app som medborgarna skulle använda för att rösta. Det var bara det att appen i sig finansierats av vissa av kandidaterna som hade ett eget intresse i valutgången. Dessutom hade appen aldrig testats. När det var dags för val blev det tekniskt fel och alla röster kunde inte räknas. Den som varit med och sponsrat appen utnämndes som vinnare. Detta är så

klart korruption och ett hot mot demokratin. Hade man använt en fungerande blockchain skulle detta inte kunna hända. Ett ännu mer aktuellt exempel är det amerikanska presidentvalet 2020. Som nämndes ovan kan man invänta ett flertal konfirmationer av ett block och i ett val skulle man kunna sätta antalet bekräftelser till ett högt tal, exempelvis 50. Alltså måste 50 olika gruvarbetare ha validerat blocket, innan det anses korrekt och säkert. Det här är att jämföra med de människor som sitter och rösträknar, ofta är det bara två personer. Är de korrupta finns det ingen säkerhet alls i att rösterna räknas korrekt. Med modern teknologi är det *betydligt* svårare att fuska.

Ett sätt som verkligen skulle kunna förändra situationen för de mest utsatta människorna är om det fanns en blockchain för landtillgångar. I många befolkningar världen över har ursprungsbefolkningen ägt land som sedan tagits ifrån dem när en person med makt kommit och konfiskerat marken på oriktiga grunder. Detta har försatt många människor i fattigdom. För när vi har något som vi äger kan vi exempelvis låna med marken som säkerhet, eller sälja delar av marken om vi behöver. Föreställ dig en blockchain för markäggande, som solitt bevisade hur en bonde på landsbygden faktiskt ägde sin mark och som ingen korrupt politiker skulle kunna ta ifrån henne. Detta är ett sätt att ekonomiskt bemyndiga en annars utsatt person. Med ekonomisk styrka lyfter vi människor ur fattigdom och gör dem delaktiga i ekonomin. Inte som i dag, när många människor står utanför ekonomin för att de inte tjänar tillräckligt mycket med pengar för att få ett bankkonto.

Blockchain kan således skapas för vad som helst. Även för att följa en varusprung. Det skulle inte längre gå att dölja att ett par räkor fångades i Norge skeppats till Kina för att skalas för att sedan skickas tillbaka igen. Eller att ett nötkött som kommer från en gård med galna ko-sjukan märks om så att det ser ut som att köttet kommer från ett annat land och en gård utan smitta. Hur går det till när vi vill följa resan vetemjölet

som använts till limpan vi köper i butiken gör? Blockchain för matspårning handlar om att digitalisera livsmedelsindustrins olika delar som tidigare skett på papper. När vetet har skördats transporteras det till ett lager. Från lagret transporteras det till en fabrik där det bearbetas. Därefter sker ytterligare en transport till en fabrik där brödet bakas. Från brödfabriken skickas limpan till en distributör som sedan transporterar limpor till olika livsmedelsbutiker. Om alla ovanstående steg är digitala genom att vetet och dess förädlade produkter märks med en streckkod som scannas varje gång varan byter ägare och att denna matas in i ett gemensamt system som alla stakeholders i värdekedjan är en del av, ja då blir det plötsligt möjligt att spåra de enskilda delarna på en nolltid.

I dag samarbetar exempelvis Wal-Mart med IBM för att bygga upp ett sådant system för att göra livsmedelsspårning transparent. Blockchain är tekniken bakom det digitala systemet, i det som kallas för backend, som ser till att registreringen blir korrekt och att varje steg i kedjan skrivs ner i alla "bankböcker". Jämför det med den tidigare processen på papper. Ett papper kan man lätt förfälska och skriva att vetet man har i lastbilen kommer från en ekologisk odling, fastän det inte gör det. Med blockchain är det som tidigare nämnts väldigt svårt att fuska eftersom ditt utgångsläge finns nedtecknat i miljontals "bankböcker" innan du påbörjar transaktionen. Steg ett måste stämma för att du ska tillåtas att gå vidare i processen.

Enkelt uttryckt går allt att spåra med blockchain och det är extremt svårt (nästintill omöjligt) att manipulera, även om alla tekniska system förstås har svaga punkter. Det ger oss möjligheten att avlägsna mellanhänder som ofta tar ut en för stor summa för det jobb de gör. Systemet tillåter alla att vara med och istället för att omfördela pengar från rika till fattiga genom skatter så fördelas pengarna till dem som har skapat värdet redan från början. Alla blir rättvist kompenserade för sina insatser.



Ett system som inte går att manipulera och inom vilket man behöver tala sanning är ju så klart perfekt för politiker. Att bygga en blockchain för politik skulle möjliggöra att vi kan spåra de löften som en politiker går till val på och sedan följa över tid för att se om denne faktiskt levererar vad som utlovats. Hur funkar det? Jo, alla medieklipp där personen uttalar sig samlas i olika block – detta går att automatisera. När flera block över tid skapats kan man jämföra informationen i dem. Då kan man exempelvis se att personen i början av karriären sa att den skulle sänka skatterna och när personen blev vald så visar data att skatterna höjts. Plötsligt skulle vi kunna leva i ett samhälle där det man säger behöver överensstämma med ens handlingar, och om inte annat skulle avvikande handlingar enkelt komma fram. Som du förstår är drömmarna och hoppet kring vad en teknologi som blockchain skulle kunna åstadkomma många.

Sedan ska man inte sticka under stol med att det finns kritiska röster. Inte minst från dem vars verksamheter hotas av teknologin. En sak som är extremt viktig att påpeka med teknologin är att det behövs lagar och regler som ser till att gruvarbetarna gör ett korrekt jobb. Den största kritiken mot teknologin är just att den ligger utanför lagen, vilket öppnar upp för oärlighet. Egentligen är det inte teknologin som är dålig eller elak i sig, utan människorna. Har vi ett samhälle som hänger med i utvecklingen kan vi sätta upp lagar och regler som skyddar medborgarna. Det är av just denna anledning som politiker och beslutsfattare ska vara de som ligger i framkant, för att leda denna typ av utveckling. Sedan finns det en fara kring banker som skapar sin egen kryptovaluta, vilket nu börjar hända, för då kommer de kontrollera hela värdekedjan inom banking. Stater och därmed medborgare förlorar helt inflytande över en potentiellt ny valuta, och risken finns att privata aktörer prioriterar sina egna ekonomiska intressen. En annan kritik är att det krävs mycket energi för att utföra beräkningarna som validerar utbytet av värde. Det är helt sant. Men en lösning på

det är att vi använder teknologi för att skapa hållbar energi, då skulle vi komma runt det problemet. Tekniken är ännu i sin linda och det finns mycket utrymme till förbättring, men drömmen om en teknologi som gör det säkert att utbyta värde människor emellan, utan mellanhänder, den är stor!

# DRÖMSAMHÄLLET

Med ny teknologi som blockchain kan vi alltså vända den otureliga trend som råder i världen för att skapa den värld vi faktiskt vill leva i, en värld där makten är decentraliserad, politikerna talar sanning och alla människor kan utbyta saker med ekonomiskt värde sinsemellan på ett säkert sätt utan mellan-händer.

Återigen kan vi lära av kroppen, där resurser fördelas förhållandevis lika, alternativt dirigeras till den del som verkligen behöver dem. Ingen får sno åt sig för mycket bara för att de kan. Mycket av beslutsfattandet sker också lokalt, varenda åtgärd behöver inte stämmas av med högsta instans. Vidare måste informationen som distribueras i kroppen vara sann, ljugar hjärnan om att det behövs mer salt fastän det inte är så kan vi dö. Går celler sönder eller är sjuka ska de städas undan. Att följa reglerna innebär överlevnad. Men cancercellerna struntar i reglerna. Exempelvis kan cancerceller lura kroppens egna immunceller för att inte bli eliminerade av dessa. De gömmer sig på så vis för kroppen. Det är som om du hade en objuden gäst i ditt hus. Den sover i din säng, äter upp din mat och vandaliserar utan att ge sig till känna. Den respekterar heller inte omgivningen. Tänk på allt vad det innebär att ha lantställe. Alla har sin jordlott och man bygger sitt hus inom tomtgränsen. I det tysta anpassar man sig efter grannarna: bor alla i små röda sommarstugor smäller man inte upp världens största skyskrapa som inte lirar med omgivningen. Men det är precis det cancerceller gör, de bygger hur stort och högt de vill utan att respektera tomtgränser. De tar alla resurser från omgivningen utan att dela med sig. Detta sätt att agera är skrämmande likt den värld vi lever i i dag. Men när teknologi och samhällssystem

inspireras av de balanserade system som vi ser i kroppen och i naturen generellt, kan vi gå mot att skapa ett samhälle som är i klang med Moder jord. Det är framtiden!

## KOMMER DATORERNA ATT TA ÖVER JOBBEN?

Den digitala tsunamin sveper över samhället och tekniken är här för att stanna. Med den förändras samhället i grunden, och likt tvätterskor och kuskar tidigare är många människor nu oroliga för att förlora sina jobb. Motsträviga människor är i dag det största hindret för utveckling. Som du har läst i boken kan tekniken rädda både människor och planeten. Vi kan bli friskare, smartare, mer jämställda, öka demokrati och värna om hållbarhet. Det allra mesta skulle kunna vara bättre än vad det är i dag. Trots det är du kanske rädd för vad som ska hända med just ditt jobb. Hur rädda behöver vi vara för att datorer och AI ska ta över våra jobb?

Vi har redan varit inne på olika tankar kring detta, men låt oss brodera ut diskussionen. Redan för 200 år sedan seglade frågan upp i och med den industriella revolutionen. Kommer tekniken att ta ifrån oss alla jobb? Svaret var då nej. I USA kom en framtidsrapport 1964 som varnade oss igen. Genom historien har vi sett hur nya teknologier dyker upp och förstör gamla industrier. Men de har hitintills alltid ersatts av nya. Denna utveckling har oftast varit positiv, då många nya jobb har varit säkrare och mindre fysiskt ansträngande. Tittar man på antalet hästar som fanns för hundra år sedan jämfört med i dag, var det dubbelt så många då på en befolkning som var hälften så stor som i dag. Hästarna förlorade helt enkelt sina jobb när det kom bilar, lastbilar och traktorer. Människan har haft som fördel att vi har kunnat lära om och anpassa oss till nya situationer och göra oss själva relevanta för nya sammanhang. Nu är det 2021 och alla jobb har ännu inte försvunnit, men frågan är glödhet igen.

Den stora frågan många ställer sig är: Finns det något som är väldigt annorlunda i dag jämfört med tidigare? Sett till den historiska utvecklingen har maskiners intåg inte tagit jobb ifrån människor. Oftast har de skapat fler jobb, människor och maskiner har kompletterat varandra. Med datorernas intåg har analytiker lugnat medborgarna genom att säga att maskiner endast kan ta över uppgifter som är något som görs frekvent och med hög volym. De är perfekta för matematiska beräkningar och att producera saker på löpande band. Men de kan inte utföra de där mänskliga komplexa uppgifterna som att ställa en medicinsk diagnos eller att köra bil. Tills nu!

Även om datorer tidigare har krävt tillgång till data för att kunna lära sig en uppgift, blir de nu smartare och smartare. Fortfarande görs uttalanden om att maskiner inte kan lära sig saker från grunden utan att det finns någon data eller några regler som har matats in i dem. Det är en upprepning av historien, innan flygplanen kom var luftfart omöjligt tills den dag människan lyckades flyga för första gången. Då blev det plötsligt möjligt. Vi kan ju så klart inte tänka tankar om det vi inte vet existerar. Men plötsligt händer det och nya rum i vår hjärna öppnas, och tidigare omöjliga tankar omvandlas till vardagsmat. Maskiner kommer förr eller senare att kunna vara lika smarta som vi och kunna göra det vi kan. Inte nödvändigtvis på exakt samma sätt, men på sitt sätt. Många gånger gör vi felet att utgå från att en maskin ska fungera precis som en människa. Vi tänker att bara för att vi tänker och löser uppgifter på ett visst sätt kommer maskiner att lösa uppgiften på ett likadant sätt. Så är det inte, maskinen har sitt sätt att fungera och tänka.

När det gäller framtidens jobb finns det tre framträdande scenarier. Det första är att utvecklingen sker likt den gjort tidigare. Maskiner tar över dagens jobb, men det tillkommer nya arbetsuppgifter som vi människor lämpar oss för. Den här utvecklingen ser vi redan i dag. Inom vården möjliggör teknik som tar bort administration och rutinuppgifter att personalen

får mer tid för patienterna. För lärare innebär en sådan förändring att de kan lägga mer tid på eleverna och utveckla undervisningen. Andra uppgifter handlar om att kreativt utforma och anpassa tekniken till användarnas behov. Går du till matbutiken eller detaljhandeln så har många kassajobb försvunnit. Du skannar dina varor själv och betalar. De som i dag jobbar i butiken jobbar med service som går ut på att hjälpa dig till rätta. I ovanstående exempel har tekniken gett oss mer tid för mänskliga kontakter.

Det andra scenariot är att maskiner tar över dagens jobb och att vi kommer att interagera med dem för att skapa de bästa resultaten. Den här utvecklingen är redan utbredd. Alla som jobbar med en dator är en del av fenomenet. Du skriver in ett kommando och det är datorn som gör själva beräkningen. Om du använder röststyrning av apparater är du verkligen i framkant av detta. Du säger till din digitala assistent att sätta på ugnen och tv:n eller att skicka iväg ett sms till din kompis att du blir tio minuter sen till ert möte. Eller så ber du den digitala assistenten att skicka iväg en lunchbeställning som sedan levereras med drönare till din dörr.

Apropå drönare är de ett bra exempel på interaktion mellan maskin och människa. I dag används drönare till att inspektera tak. Den flygs av människor, men drönaren utför den farliga delen av jobbet. I dag skickar vi fortfarande upp människor på tak för att kolla att de är hela. Det säger sig självt att det är farligt. Med en drönare kan vi stå säkert på marken och låta maskinen vara våra ögon. Detsamma gäller att krypa ner i trånga rör under marken. Även här kan man skicka ner drönare och ingen människa behöver krypa ner i ett rör beläget under marken.

Genom digitala möten interagerar vi också på ett smart sätt med tekniken. Under pandemin har de gjort att vi kan träffas på ett säkert sätt med hänsyn till smittskydd. Den som har jobbat hemifrån och suttit i Zoom-möten har kanske också upplevt en positiv effekt av att inte behöva pendla. Inbesparad tid har

kunnat tillbringas med familjen, i naturen och med fritidsintressen. Sonen till en av mina bekanta berättade för sin mamma att sommaren 2020 varit den bästa någonsin. Anledningen? Alla kompisar hade varit hemma i Sverige och de hade kunnat vara tillsammans hela sommaren. De fysiska mötena kommer inte helt försvinna, de kommer att förändras. Det förutspås att vi kommer börja umgås mer lokalt. Förändringen kan bidra till en bättre balans mellan jobb och fritid.

Det sista scenariot är att människor helt kommer att ersättas av maskiner, robotar och datorer. Relaterar vi det till ovan betyder det att datorerna blir så bra att det inte behövs lärare. Barnen kan träffa avatar-lärare i både VR och AR som styrs av AI. Nu kanske du tycker att det låter hemskt. Men som tidigare nämnts vet vi redan i dag att AI kan göra så att vi kan lära oss mer och snabbare. Ett barn som inte får tillgång till tekniken kommer inte att lära sig lika mycket. Så är det förresten redan i dag. Visste du att cirka en och halv miljard barn världen över har blivit påverkade av skolnedstängningarna på grund av covid? Många saknar internetuppkoppling, och det har gjort att de inte får tillgång till utbildning.

Inom vården betyder det att den helt kommer att kunna skötas av maskiner. När tekniken blivit så bra att vi inte kan skilja mellan vad som är digitalt eller kött och blod kommer du att uppleva att du får den bästa omvårdnaden av en avatar. I den digitala världen kan vi också skala utan extra kostnad. Det innebär att du kan ha tio digitala sjuksköterskor som passar upp på dig och anpassar sig precis efter dina behov. Aldrig mer kommer du behöva fastna i en vårdkö eller behöva vänta på provsvar på grund av flaskhalsar. Allt kommer att finnas på plats innan du ens hunnit tänka tanken.

När det kommer till drönare och maskiner som arbetar inom byggsektorn och med infrastruktur kommer processerna vara automatiserade från början till slut. Drönare programmeras för takspektion, datan de samlar in analyseras automatiskt

och med hjälp av AI identifieras avvikelser. Parallellt finns det sensorer på hus och vägar som känner av och kan förutse när skador är på väg att uppkomma. Arbetsordrar skickas iväg automatiskt och problem åtgärdas av drönare, självkörande fordon och andra maskiner. Eftersom tekniken är så bra på att förutse problem och vi underhåller saker i tid krävs mindre och enklare insatser.

Det här sistnämnda scenariot är det som är svårast för oss att föreställa oss. Vad händer när vi verkligen inte behöver jobba och livet plötsligt bara består av "fritid"? Corona har varit en bra övning på detta. I många delar av världen har människor blivit tillåtna, ett ord som jag aldrig hört före 2020. Vad har vi haft för oss? Många har sökt sig till naturen, tillbringat mer tid med nära och kära och fått mer tid för fritidssysslor. Gissningsvis är det detta som kommer att ske när maskinerna tar över. Här gäller det dock att samhället tar ett ansvar för att ge bra förutsättningar för fritid. Som vi sett under pandemin blir resultatet inte bra när vi inte har något att göra. Grunden i att vara människa är ändå att vi behöver sysselsättning på något sätt. Ser vi tillbaka på grottmänniskan har den skaffat mat genom jakt och fiske och att samla ihop ätbara saker i naturen. På senare tid i människans historia har vi pysslat med djurhållning och jordbruk. För att hålla ihop gruppen skapades kultur som gjort att vi bland annat sjungit, dansat och målat.

Intressant är att de aktiviteter som för grottmänniskan ökade sannolikheten för överlevnad tillhör dagens fritidssysslor. På listan över populära fritidsintressen ligger jakt, fiske, ridning, trädgårdsarbete, matlagning, musik och annan estetisk verksamhet. Det är sannolikt dessa aktiviteter vi kommer att syssla med när tekniken tar över alla måsten. Övergången till detta ser vi redan i dag. Som beskrivet i tidigare kapitel råder en ruraliseringstrend. Vi längtar till landet. I dag är det fler och fler som flyttar ut till landsbygden. Många har ett jobb de kan sköta på distans, exempelvis ett IT-jobb. Det drar in lönen. Sedan

finns det tid till att göra sin egen must, odla sin egen mat och lära sig hantverkssysslor som det inte funnits utrymme för i det tidigare storstadslivet. Det intressanta med denna utveckling är att vi går mot ett kreativt håll där vi skapar något konkret, i jämförelse med att tjäna pengar på börsen. Många kombinerar dessutom teknologi med hantverk. Som att odla sin egen mat med hjälp av det senaste bevattningssystemet som reducerar vattenkonsumtionen betydligt. Vi kan också vara kreativa i det digitala rummet. Ett populärt fritidsintresse är just datorer och datorspel. Den som behärskar programmering kan få tid att komma på nya digitala innovationer.

Summa summarum, vi går mot att bli kreativa och efterforskan-  
ande när vi får mycket fritid. Den optimistiska spekulerar att vi  
alla i framtiden kommer att bedriva någon form av kreativ och  
efterforskande verksamhet inom vårt respektive "hobbyom-  
råde". Innovationer som kommer fortsätta att förbättra världen.

En viktig fråga att ta i beaktning ju mer maskiner tar över våra  
jobb, handlar om hur alla människor ska tjäna pengar. Tidigare  
har det värde som skapats fördelats människor emellan genom  
lön för det jobb man har utträttat. Hur man fördelar pengar mel-  
lan människor när ingen längre jobbar är en nöt att knäcka. Just  
nu experimenteras det världen över kring medborgarlöner, som  
många menar är en lösning på problemet. Det öppnar också  
upp för att fördela resurser på ett mer rättvist sätt. Om det är  
så att bara några tjänar pengar på en cool teknologi/uppfinning  
kommer den att existera i ett i övrigt nedgången samhälle, ett  
scenario som inte ser till hela befolkningens väl och ve. För att  
jobba proaktivt med dessa frågor krävs det att beslutsfattare  
och makthavare sätter sig in i dessa frågor.

Om vi inte lyckas lösa hur pengar ska fördelas jämnt mellan  
människor kommer grupper hamna utanför ekonomin. Giss-  
ningsvis kommer dessa då att börja bruka marken. Ekonomiska  
kriser är ett utmärkt tillfälle att studera vad människan gör för  
att trygga sin överlevnad. I modern tid, som under den ekono-

miska krisen i Grekland eller den som drabbade Detroit, har  
vi sett att människor flyttar ut till just landet eller hittar platser  
där de kan odla. Vi tenderar att söka det som är realekonomiskt.  
Det betyder att när pengar inte blir värda något så hjälper det  
inte att ha en fin innerstadslägenhet möblerad med de hetaste  
designföremålen. I kris är det konkreta hårdvaluta, har du en  
kolonilott, jordplätt eller ett lantställe där du kan odla potatis  
så är det åtråvärt. Du kan inte äta en designsoffa medan potatis  
mättar hungriga magar. Förhoppningsvis löser sig detta så att  
alla kan leva ett balanserat liv.

## HUR BLIR JAG EN DEL AV FRAMTIDEN?

Hur världen ser ut om 50 till 100 år vet ingen, vi kan bara  
gissa och försöka anpassa oss längs vägen. Rent darwinistiskt  
är det just vår förmåga att anpassa oss efter omgivningen som  
har varit nyckeln till framgång. Det gäller även i vår tid. För  
den vanliga människan som vill behålla sitt jobb gäller det att  
behärska, samarbeta och ligga steget före maskinerna. Behärs-  
kar vi maskinerna kan vi utveckla dem. Samarbetar vi kan vi  
uppnå bättre resultat än vad vi gör enskilt. Att ligga steget före  
handlar om att kunna göra de uppgifter som maskinerna ännu  
inte hunnit bli bra på. Just i dag är maskiner som sämst på det  
som kallas för ineffektiva arbetsuppgifter. Det vill säga forsk-  
ning och innovation, uppgifter som kräver att man testat saker  
och misslyckas gång på gång där man ofta börjar från noll. I  
min drömvärld låter detta som ett väldigt trevligt alternativ. Vi  
har redan nuddat vid ämnet. Föreställ dig att datorer, robotar  
och AI tog över väldigt många jobb så att alla människor på  
jorden fick ägna sig åt forskning, innovation och kreativitet.  
Låter inte det kanon? Tänk vilka jättekliv i utvecklingen vi  
skulle ta och hur många lösningar på dagens problem vi skulle  
kunna komma på. I mitt liv är det just detta som är drivkraften  
bakom att implementera och nyttja teknologin till dess fulla

potential – för jag är övertygad om att vi då kan leva i en värld där alla jordens invånare och Moder jord mår bra.

Nu kanske du funderar över om alla ska ägna sig åt forskning, innovation och kreativitet. Kan inte allt bara få vara som förut? Det är just detta som den digitala tsunamin handlar om. Inte minst har coronapandemin lärt oss detta. Ta bara en sådan enkel sak som ett Zoom-möte. Många hade köpt in digitala mötessystem men få använde dem på daglig basis. Hur länge har vi inte pratat om att minska resandet och göra något åt vårt klimatavtryck? Längre. Hade vi fått ändan ur? Nej. Men så kom corona och plötsligt var det inte så svårt att minska på resandet och klimatavtrycket. Nu när vi har lagt oss till med en ny vana är digitala möten här för att stanna.

Precis som en vanlig tsunami är svår att stoppa, så är utveckling svår att stoppa. Det ligger i människans natur att utvecklas. Hade vi inte haft det inom oss hade hela människans historia sett exakt likadan ut. Och det gör den ju inte. Oavsett om vi är forskare, fotbollsspelare eller dataspelsproffs behöver vi vara påhittiga för att ta oss framåt. För en forskare handlar kreativitet om att hitta nya ingångar i sitt forskningsfält, för en fotbollsspelare om att optimera spelstrategi och för dataspelsproffset att lösa problem som uppkommer i spelet på ett överraskande sätt. Om vi blir vän med tsunamin, så kommer den att rädda världen och allt kommer bli bra. Då behöver inte maskinerna vända sig emot oss och utplåna hela mänskligheten. Fortfarande ligger den makten i våra händer. Vi kan styra utvecklingen och se till att alla våra farhågor får tillhöra Hollywood och vara något vi ser på film.

## EN SÄKRARE RÄTTSSSTAT

*Journalism is printing what someone else does not want printed: everything else is public relations.*

GEORGE ORWELL, FÖRFATTARE TILL KULTBOKEN »1984«

Med de orden börjar en intervju med Noam Chomsky där han kommenterar fallet Julian Assange. Du har nog hört Assanges namn otaliga gånger, men plötsligt blev det så väldigt tyst. Vet du för vilket brott USA vill ha honom utlämnad? Få vet. Nej, de handlar inte om våldtäkt i Sverige, det åtalet är nedlagt. Det han faktiskt står åtalad för är att ha släppt en video (som han fått från Chelsea Manning) som visar en amerikansk lufträd i Irak som dödar ett dussintal människor, inklusive två journalister från Reuters. Något som benämns som kollateralt mordande. Den videon går att googla fram.

Wikileaks har varit med om att avslöja flera av det senaste decenniets största missförhållanden. Att en stormakt brutit mot internationella krigslagar (även kallat krigsbrott) som inkluderar tortyr och dödat oskyldiga civila, samt avlyssnat stora delar av världsbefolkningen utan tillåtelse. Och inte minst att världens mest förmögna personer gömt tillgångar i skatteparadis. Trots det har ingen högt ansvarig behövt ställas till svars eller hamna i fängelse. Alla fortsätter glatt att äta söndagsstek. Istället har staten jagat dem som avslöjat missförhållandena. De som inte har flytt eller överlistat staten har fängslats. Här inkluderas inte bara Assange, utan även personer som Manning, Snowden, Binney och många fler. Googlar du exempelvis Abu Ghraib så får du se tortyren med egna ögon (varning för mycket starka bilder) och begrunda hur absurt det är att vi jagar dem som avslöjar detta för världen. Det ska också tilläggas att de



flesta stora mediehus publicerat denna information efter att Wikileaks gjort det. Ingen ansvarig utgivare eller journalist hos jättarna står dock åtalad. Så länge vi åtalar dem som avslöjar missförhållanden som orsakas av makthavarna, är demokratin, journalistiken, rättsstaten, yttrandefriheten och pressfriheten hotad.

Man kan också ställa sig frågan hur pedofilen Jeffrey Epstein bara kunde få tretton månaders "fängelse" trots att det uppges att han utnyttjat 36 kvinnor vid tillfället för rättegången. Under de tretton månaderna var han fri att under veckans alla dagar lämna fängelset, så länge han var tillbaka på kvällen. Det här kan jämföras med Larry Nassars dom. Han var det amerikanska gymnastiklandslagens läkare, och 2018 dömdes han till 175 års fängelse för att sexuellt ha utnyttjat sju minderåriga. Någon vecka senare fick han ytterligare 40–125 års fängelse för tre ytterligare fall. Jämför vi fallen kan vi konstatera att lagarna skiljer sig nämnvärt mellan Florida och Michigan. Det är helt enkelt mer fördelaktigt att vara pedofil i Florida.

Livet är inte bara orättvist som det är. Samhället och makthavare är också korrupta, och den lilla människan får ta konsekvenserna. Ett stort problem med korruption är att det är rättsosäkert, inte minst när den som ansvarar för rättvisan är den som själv begått brott. Här finns ett tydligt jävsförhållande. Ska staten döma sig själv för att ha begått brott? Skulle du döma dig själv för ett brott du visste att du var skyldig till?

Här skulle ny teknologi som AI kunna hjälpa till. För det första skulle den kunna testa och simulera nya lagar innan de träder i kraft, för att se om de följer grundlagarna. Det skulle kunna ske genom att låta AI jämföra den nya lagen med gamla domar för att se hur den nya lagen appliceras. På så vis kan vi få bra lagar från början. Bara här skulle vissa amerikanska lagar som i dag skyddar amerikanska staten och internetleverantörer, i fallet mot Snowden inte kunnat uppkomma. De skulle ha visat sig strida mot konstitutionen och därför inte kunna accepteras.

Det vill säga, staten får inte avlyssna medborgarna på det sätt som skett för att det inte är konstitutionsenligt. Det är också därför Snowden vill driva en rättsprocess mot staten, för i USA fungerar det på så vis att du måste vinna i rätten för att visa att en lag strider mot konstitutionen. Det är först då som lagen kan plockas bort. Så länge ingen tar en lag till domstol där den förkastas lever den kvar. I dag, i många juridiska system, kan därför utvärderingen av en ny lag ta flera år just för att den måste testas i domstol eller som i Sverige gå via Lagrådet och olika remissinstanser. Därför kan bristfälliga lagar leva kvar till dess att de visar sig odugliga.

Många är rädda för att använda maskiner istället för människor. Av någon outgrundlig anledning accepterar vi i större utsträckning att människor gör fel än att maskiner gör det. Om en bilolycka orsakas av ett självkörande fordon är vi beredda att förbjuda dem. Samtidigt var 24 procent av alla bilolyckor 2019 alkohol- eller drogrelaterade. Det får oss inte att förbjuda människor från att köra bil. Allt handlar om vad vi är vana vid. Inom rättssystem är många rädda för vad som händer med oss om den mänskliga närvaron försvinner. Just för att vi tänker att det en människa gör är det rätta.

Inom vissa domstolar, exempelvis tingsrätterna i Sverige, är det en domare och tre nämndemän som dömer. Nämndemännen har ingen akademisk juridisk utbildning. Detta har anor från förr, då man sa att man ska dömas av sina egna – folket, det sunda förnuftet – och inte bara av en juridisk elit. I min doktorsavhandling visade jag att människor inte är rationella beslutsfattare med ett sunt förnuft. När det kommer till rättvisa, kommer den känslan från självaste reptilhjärnan. Vi vet ju alla att människor dömer oss automatiskt efter ålder, kön, utseende, etnicitet och så vidare. Det finns inget rationellt i det. Med en dator skulle det kunna försvinna. Är det inte intressant att man inom näringslivet aldrig någonsin skulle anställa en CFO utan akademisk utbildning, men att när det gäller en

situation som kan vara livsavgörande för dig låter vi människor utan juridisk utbildning döma efter tycke och smak?

Att använda AI inom juridik behöver inte nödvändigtvis handla om att den juridiska kompetensen ska ersättas i ett nafs. Liksom inom andra branscher skulle AI kunna tillhandahålla ett bra beslutsstöd. Den skulle också kunna hantera rutinmässiga, administrativa och standardiserade fall. Om någon exempelvis grips för ett narkotikainnehav på exempelvis fem gram, så finns det ett standardstraff för det. Det krävs inte så avancerad juridisk hjärngymnastik för det. De variabler som man vill ta hänsyn till kan man lägga in i en dator och be AI:n beakta dessa. Det går också att lära datorn och säga att när händelsen ser ut så här, då blir straffet så här. När den ser ut så där, ja då blir det så där. På så vis skulle enkla brott kunna hanteras snabbt och de inblandade skulle snabbt nås av en dom, istället för att behöva vänta i år. Det gäller också rutinärenden som i dag gör att många sitter häktade alldeles för länge. Juristernas tid och resurser skulle kunna användas för att hantera allvarigare brott.

Vidare kan AI användas inom myndigheter där det återigen handlar om att granska standardärenden. Allt från skatter och deklarationer till bostadsbidrag och försäkringsärenden. Alla skulle vinna på att få snabba besked och avlasta domstolarna. Juridiken och rättvisan kan också bli mer tillgänglig. I dag är det vanligt att många fall av orättvisor inte går vidare till rätten för att gemene man har en låg grundkunskap om juridik och för att det är dyrt att anlita en jurist. Om du blir orättvist avskedad kanske det kostar mer än det smakar att ta ärendet vidare till rätten. I dag går det att använda smarta kontrakt mellan parter, genom tidigare nämnda blockchainteknik. Det gör att när du blir anställd vid en arbetsplats får både du och arbetsgivaren trycka på en digital "juridisk knapp". När ni gör det ingår ni ett avtal. Där står det tydligt vad som gäller och vilka rättigheter du har om något i avtalet bryts. Genom att ha en juridisk knapp skulle du kunna ha något istället för ingenting, som ofta är

praktiken i dag. Juridiska knappar skulle också innebära att vi jobbar förebyggande, att vi går in i situationer med rättigheterna på plats från start.

I dag används ingen AI inom det svenska rättssystemet. Intresset i juristkåren varierar, många är skeptiska eftersom de ser tekniken som ett hot och tror att deras specialistkunskap försvinner. Vidare är databaserna kring rättsfallen oftast privata. I Sverige kan du begära ut en specifik dom från domstolen, men det är svårt att begära ut 10 000 narkotikadomar om du inte specifikt känner till vilka de är. Privata företag har samlat på sig domar och byggt upp databaser. I praktiken innebär det att om du vill begära ut 10 000 narkotikadomar för att skapa AI kring dessa, behöver du fråga ett privat företag för att få tillgång till underlaget. Det du inte vet är om de sitter på 100 000 domar och bara lämnar ut domar där brottslingarna har en viss etnisk bakgrund som inte är representativ för hela populationen. Då kommer dina algoritmer att bli felinställda. Vidare är det heller inget som säger att de domar som du givits är domar som är korrekt dömda. Om det är så att de mänskliga domarna dömt en viss etnicitet strängare för att de har en bias mot den, så kommer AI:n att ta efter det beteendet.

I skapande av AI inom rättssystem handlar den största kritiken om att få till en korrekt rättvisa. Där är etnicitet en kontroversiell variabel. Ursprung kan hänga ihop med socioekonomisk status som kan påverka din benägenhet att begå ett brott, liksom att du behandlas orättvist på grund av din härkomst fastän du är lika skyldig eller oskyldig som alla andra. I de mest extrema fallen som i Franklin, Massachusetts, är sannolikheten att en svart person grips för marijuanannehav 117 gånger större än för en vit person. I Chicago var 78 procent av dem som greps för marijuanannehav svarta, 89 procent av dem som åtalades var svarta och 92 procent av dem som fälldes var svarta. Detta trots att vita och svarta tenderar att bruka marijuana lika mycket. Bias är inte bara en svår fråga för AI utan även

för människor, och det kan gå åt båda hållen. Använder vi AI på rätt sätt skulle det kunna bidra till mer rättvisa och mindre bias.

Inte minst skulle det behövas jävsfria datorer för att eliminera korruptionen från fallen nämnda i inledningen. Det kan inte vara så att vi ska sätta visselblåsare, upphovsmän till digitala plattformar och journalister i fängelse för att de avslöjar maktmissbruk som drabbar de mest utsatta. Korruption kan heller inte vara okej för att rättfärdiga pedofili. För alla som känner sig rädda för datorer och vilka fel de kan begå, så kan vi fundera över om vi inte ska vara minst lika rädda för människor som begår fel. Det är trots allt människor som tillåter skyldiga att gå fria från ansvar när det gäller krigsbrott, tortyr, kollaterala mord och pedofili.

Ett sätt att börja använda AI inom det svenska rättssystemet är att börja med administrativa rutinärenden. Att sätta upp studier som visar om AI kan hantera dessa lika bra som människor för att sedan ta det vidare till mer avancerade uppgifter. På så vis skulle juridiken kunna bli mer tillgänglig för fler till en lägre kostnad. Det i sig kan bidra till ett mer rättssäkert samhälle, vilket vi alla vinner på.

## EFTERORD

*None are more hopelessly enslaved than those  
who falsely believe they are free.*

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE

I Japan bor en ung kille som lider av en svår sjukdom som gör att han är sängbunden större delen av dygnet. För en tid sedan fick han en robot som ger honom möjlighet att jobba på ett café mitt i city. Killen är robotens ögon, röst och motorik. Allt styrs via nätet från hans säng. Med hjälp av roboten tar han hand om gästerna genom att åka fram till bordet, ta deras beställningar och skicka dem till köket. När den beställda maten är klar serverar han gästerna. Under tiden småpratar han. Precis som en vanlig kypare. Som du förstår har roboten förändrat hela hans liv. Han har ett arbete, ett sammanhang och får träffa massvis med människor.

I den här boken har du sett att vi med hjälp av tekniken kan bli friskare, smartare och mer demokratiska. Eller varför inte passa på att rädda världen och jämna ut klyftorna? Möjligheterna är oändliga och inom ett par år kommer samhället att förändras radikalt. Men det är också allvar nu, ur många olika perspektiv. Det finns inte tid att vara feg. När vi har stått vid sidan av, varit ovetande och ibland kanske ointresserade, har det skapats en vilda västern kring vad som händer i den digitala världen och i synnerhet på internet. Till vår nackdel. Som bekant sker inte saker av sig själva. Vill du styra den digitala tsunamin i en positiv riktning måste du bli delaktig i den utvecklingen, för den går inte att stoppa. Du måste kräva den senaste AI:n vid din hälsoundersökning och propsa på att dina barn ska få tillgång till sin egen "personliga lärare" i skolan. Det

är den typen av handlingar som gör att du kan bli friskare och dina barn smartare. Stiftandet av lagar som GDPR och arbetet att göra tekniken säkrare är dessutom viktigare än någonsin. Utan krav och kunskap, inga positiva framsteg.

Under en vecka i mars 2020 onboardade Microsoft 12 miljoner människor globalt på deras digitala plattform. Där och då skedde den digitalisering vi alla talat om så länge, men inte agerat på. Eftersom vi behövde slänga oss ut från klippan gjorde vi det. Närmast är det dags att slänga sig ut inom andra områden. Om jag frågar dig vad  $2467 \times 3798$  är, så kommer du ha väldigt svårt att ge ett svar på rak arm. Du litar på din miniräknare. Nu är tiden inne att börja lita på självkörande bilar, AI som levererar beslutsunderlag till läkare och att nya tekniska innovationer kan göra att ditt barn lär sig mer på kortare tid och når sin fulla potential. Dina förfäders djärvhet gav oss antibiotika och diskmaskiner, nu behöver du vara modig. Framtiden kommer inte nödvändigtvis alls att bli så som du tänker dig. Men det finns goda chanser att den blir en väldigt bra berättelse på ett sätt som vi alla har svårt att föreställa oss. Det är helt enkelt svårt att veta det vi inte vet.

Det vi däremot vet är att det finns starka krafter som vill (och kan) styra vilka digitala berättelser som ska berättas och vilka som ska tystas, något som ofta liknar censur. Men på biblioteken finns fortfarande böcker av författare som inte varit de bästa människorna. Det har dock inte gjort att bibliotekarierna klistrat igen sidorna på böckerna eller bränt dem på bål. Förutsättningarna för att utveckling ska ske på ett bra sätt är fri tillgång till information och ett neutralt internet. Dessa principer är lika viktiga digitalt som de är IRL. Vi behöver också vara observanta på vilka algoritmer som ligger bakom de stöd vi lutar oss mot. Har vi matat AI med data från verkligheten där människor inte har haft ett neutralt förhållningssätt är det viktigt att justera för det, annars kommer datorerna att göra samma misstag som oss människor. Det är också en påminnelse

om att vi inte är perfekta och att vi gör fel. Ibland kör människor trötta och rattfulla. Det är en risk vi lever med dagligen. Datorer kommer också att göra fel. Speciellt i början, vilket vi måste acceptera. Med tiden kommer felen närma sig noll allteftersom mer data kommer in. Och det är data vi alla behöver dela med oss av för att datorerna ska kunna ta hänsyn till våra olikheter.

Ibland kommer den digitala tsunamin att ge oss kallsupar, vilket inte får avskräcka oss. De är en del av den process som gör oss klokare och världen bättre. En robot har redan räddat en kille i Tokyo, snart kommer en att rädda dig. Var medveten om din omgivning och lär dig nyttja kraften i den digitala tsunamin som nu sveper över oss. Var inte, som man säger på kroatiska, "en huvudlös fluga" som gör och tänker som alla andra. Lyssna på dina medmänniskors motargument när du är rädd, försök förstå, tänk själv och var modig. Är du det så är framtiden ljus!